Foro interregional de investigación sobre Entornos Virtuales de Aprendizaje

Integración de redes académicas y tecnológicas

Coordinadores

Rubén Edel Navarro

Manuel Juárez Pacheco

Yadira Navarro Rangel

María Soledad Ramírez Montoya

COMIE

redtic

Red Temática de Tecnologías de la Información y Comunicación

CATALOGACIÓN EN LA FUENTE

Foro inter-regional de investigación de entornos virtuales de aprendizaje: Integración de redes académicas y tecnológicas / coordinadores Rubén Edel Navarro, Manuel Juárez Pacheco, Yadira Navarro Rangel y María Soledad Ramírez Montoya

México, Noviembre 2011 -Primera edición
172p. Incluye bibliografías

Edición electrónica:
ISBN 978-1-105-21302-1
eISBN 9781105213113

LC –LB1028.3'T4

La Red Temática de Tecnologías de la Información y Comunicación (redtic) auspiciada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) en México, y es una iniciativa que busca promover y fortalecer la colaboración entre grupos de investigación científica y tecnológica en las instituciones de educación superior, en los centros de investigación, empresas y/o laboratorios nacionales de todo el país, en áreas estratégicas para alcanzar soluciones articuladas y estructuradas que contribuyan al desarrollo nacional y al bienestar de su población. www.redtic-conacyt.mx

El Consejo Mexicano de Investigación Educativa A.C. (COMIE) es una asociación civil que agrupa a los investigadores del campo de la educación en México. Tiene carácter voluntario y se sostiene gracias a las aportaciones de sus miembros y a la distribución de sus publicaciones.
www.comie.org.mx

El trabajo intelectual contenido en esta obra, se encuentra protegido por una licencia de Creative Commons México del tipo "Atribución-No Comercial-Licenciamiento Recíproco", para conocer a detalle los usos permitidos consulte el sitio web en http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/mx/.

Se permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra sin costo económico, así como hacer obras derivadas bajo la condición de reconocer la autoría intelectual del trabajo en los términos especificados por el propio autor. No se puede utilizar esta obra para fines comerciales, y si se altera, transforma o crea una obra diferente a partir de la original, se deberá distribuir la obra resultante bajo una licencia equivalente a ésta. Cualquier uso diferente al señalado anteriormente, se debe solicitar autorización por escrito al autor.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN AL SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA (SIE).....1
Rubén Edel Navarro (Universidad Veracruzana)
Manuel Juárez Pacheco (Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico)
Yadira Navarro Rangel (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla)
María Soledad Ramírez Montoya (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey)
Coordinadores del Foro Inter-regional de Investigación de Entornos Virtuales de Aprendizaje
Área 7 del COMIE

MODULO 1 [SIE1].....4
HERRAMIENTAS, FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN EN Y PARA ENTORNOS E-LEARNING Y B-LEARNING.

Capítulo 1.....*5*
[Introducción al SIE1] Los entornos virtuales de aprendizaje en la práctica y en la vida académica de las instituciones educativas.
Manuel Juárez Pacheco (Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico)
Yadira Navarro Rangel (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla)

Capítulo 2.....*14*
Competencias digitales para el diseño y puesta en marcha de cursos e-learning y b-learning.
José Luis Ramírez Alcántara (Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico)

Capítulo 3.....*22*
El aprendizaje de pruebas de hipótesis de proporciones en un ambiente virtual.
Ramón Castillo Ocampo (Universidad La Salle-Cuernavaca)
Rebeca San Juan Téllez (Universidad La Salle-Cuernavaca)

Capítulo 4.....*29*
La formación de los diferentes actores para la modalidad virtual, considerando la institución, los estudiantes y el tutor docente: estudio de caso.
Erik Domínguez Guzmán (Universidad Fray Luca Paccioli)
Ahirely Llovera Hernández (Universidad Fray Luca Paccioli)

Capítulo 5.....*40*
Aula virtual para la enseñanza constructivista de metodología de la programación de nivel superior.
Eugenia Erica Vera Cervantes (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla)
Meliza Contreras González (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla)
Olga Leticia Fuchs Gómez (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla)

MODULO II [SIE2].....49
COMPETENCIAS DIGITALES.

Capítulo 6.....*50*
[Introducción al SIE2] Las competencias digitales en la educación superior.

Rubén Edel Navarro (Universidad Veracruzana)

Capítulo 7 ..... *57*
Programa de intervención: competencias digitales para docentes de inglés universitarios.
Omar Torres Fernández (Universidad Anáhuac de Xalapa)

Capítulo 8 ..... *64*
Adquisición y gestión de competencias digitales en las Instituciones de Educación Superior.
José Iram Zúñiga Lobato (Universidad Veracruzana)

Capítulo 9 ..... *72*
Demanda y competencias informativas de académicos (2ª Etapa).
Jesús Lau Noriega (Universidad Veracruzana)
Jesús Cortés (Universidad Autónoma de Ciudad Juárez)
Miguel Marzal (Universidad Carlos III de Madrid)
Javier Tarango (Universidad Autónoma de Chihuahua)
Johann Pirela (Universidad del Zulia)
Ignacio Cubillas (Instituto Consorcio Clavijero)
Juan Carlos Fernández (Universidad Veracruzana)

Capítulo 10 ..... *78*
Una aproximación a un modelo de certificación de competencias digitales docentes.
Pedro Nolasco Vásquez (Laboratorio Nacional de Informática Avanzada)
Alberto Ramírez Martinell (Universidad Veracruzana)

Capítulo 11 ..... *84*
La web 2.0 en la investigación docente. Hacia una estrategia de intervención desde el aula.
Genaro Aguirre Aguilar (Universidad Veracruzana)

Capítulo 12 ..... *93*
Simulación basada en cómputo y el desarrollo de competencias genéricas.
Ismael Esquivel Gámez (Universidad Veracruzana)

Capítulo 13 ..... *102*
Los recursos digitales en las instituciones de educación superior: una perspectiva sobre sus usos y aplicaciones.
Rubén Edel-Navarro (Universidad Veracruzana)

MODULO III [SIE3] 113
FORMACIÓN DE INVESTIGADORES EDUCATIVOS EN AMBIENTES E-LEARNING Y B-LEARNING.

Capítulo 14 ..... *114*
[Introducción al SIE3] Formación de investigadores educativos en ambientes e-learning y b-learning.
María Soledad Ramírez Montoya (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey)
Juan Manuel Fernández Cárdenas (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey)

Capítulo 15 ..... *123*
Recursos Educativos Abiertos y Móviles para la Formación de Investigadores Educativos en México y

Latinoamérica: el Repositorio Educativo DAR.
Fernando Jorge Mortera Gutiérrez (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey)
Capítulo 16 ..... *130*
La investigación educativa en el IPN y la formación de sus investigadores en ambientes virtuales.
Esperanza Lozoya Meza (Instituto Politécnico Nacional)
Elia Olea Deserti (Universidad Politécnica de Cataluña)

Capítulo 17 ..... *137*
La comunicación de los actores en la educación a distancia. La tutoría.
Elia Olea Deserti (Instituto Politécnico Nacional)

Capítulo 18 ..... *143*
Procesos de aprendizaje y enseñanza de las ciencias con tecnología.
Patricia Camarena Gallardo (Instituto Politécnico Nacional)

Capítulo 19 ..... *153*
Ambiente de aprendizaje con uso de tecnología en la formación docente inicial y las habilidades intelectuales.
Esperanza Margarita Martínez Becerra (Escuela Normal Profr. Serafín Peña)
María Celia Rodríguez García (Escuela Normal Profr. Serafín Peña)
Ramona Dellanira Tolentino Chávez (Escuela Normal Profr. Serafín Peña)

ACERCA DE LOS ORGANIZADORES DE LOS SIEs 164

INTRODUCCIÓN AL SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA (SIE)

La escuela actual, en todos sus espacios, y especialmente en los procesos de aprendizaje, ha integrado elementos electrónicos en línea que enriquecen los espacios convencionales o ha creado espacios completamente virtuales. El paso de lo presencial a lo virtual, el uso del libro electrónico, la anexión o sustitución y potenciación de los laboratorios reales por los virtuales y remotos, y el uso de recursos digitales en general, son cada vez más una práctica cotidiana en la educación.

Las formas que adoptan estos recursos son variadas: desde la concepción de los "OpenCourseWare" impulsada por el MIT, pasando por los canales de videos educativos en YouTube y servicios similares, así como los repositorios de objetos de aprendizaje tanto nacionales (CREA www.crea.udg.mx, DAR http://catedra.ruv.itesm.mx, por ejemplo) como internacionales (MERLOT www.merlot.org, NROC www.montereyinstitute.org/nroc, por ejemplo), hasta las páginas especializadas por áreas de conocimiento, o los cursos e-learning o b-learning basados generalmente en plataformas de aprendizaje (LMS, del inglés "*learning management system*").

Al contrario de lo que pasaba hasta hace algunos años, la oferta de recursos educativos en formato digital, la aparición cotidiana de estas nuevas ofertas, los requerimientos de la nueva generación de educandos (generación caracterizada por su impronta audiovisual), y las exigencias de orden institucional para integrar estas ofertas en el curriculum regular, plantean a los profesores en servicio el desarrollo de habilidades digitales y el conocimiento de orientaciones prácticas. Éstas les permiten decidir – al menos – qué material o recurso en línea podría ser introducido a sus cursos, o qué parte de su curso podría ser apoyado por estos materiales y cómo hacerlo, de manera que puedan aprovecharse sus características para apoyar el aprendizaje de los estudiantes.

La respuesta a estas preguntas puede hacerse desde diferentes áreas de estudio, desde la perspectiva puramente técnica hasta una puramente pedagógica. Una tercera vía son los estudios pluridisciplinarios, que intentan lograr lo que algunos autores han llamado "co-evolución"; esto es, la valoración, adecuación o transformación de los recursos tecnológicos y los diseños pedagógicos a la luz de los resultados de éstos en el aprendizaje y las posibilidades de adaptación a los procesos de enseñanza.

Las posibles respuestas ofrecidas desde estos puntos de vista plantean también retos, no sólo de la formación de habilidades digitales en los profesores en servicio, sino también, y particularmente, en la formación de investigadores, pues las investigaciones educativas dedicadas al estudio del funcionamiento, perfeccionamiento y previsión de usos educativos futuros de las Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (antes de la información y las comunicaciones) implican el desarrollo de habilidades para el trabajo pluridisciplinario, así como el conocimiento básico de herramientas y recursos tecnológicos.

La posibilidad de utilizar adecuadamente estos ambientes virtuales en los medios educativos supone la realización de estudios contextualizados para indagar sus procesos y valorar los resultados. Estos estudios deben ser sistematizados y transferidos a nuevos contextos para incrementar la eficiencia de los impactos y lograr que abarquen todas las esferas sociales, desde las políticas públicas, hasta la práctica cotidiana en los ambientes de aprendizaje. Este panorama de uno de los campos más dinámicos de la educación y de la investigación educativa actual plantea la necesidad de conocer y reflexionar sobre las experiencias y trabajos que, desde diferentes instituciones y regiones de México, se realizan en el área de conocimientos que, de forma global, se ha designado como Ambientes Virtuales de Aprendizaje.

En este sentido, el libro que aquí se presenta es un esfuerzo de profesores investigadores, vinculados por su interés común por los Entornos Virtuales de Aprendizaje, en el marco de los objetivos del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE). Uno de estos objetivos es promover y organizar encuentros académicos que propicien la comunicación y discusión entre investigadores, así

como la difusión de conocimientos hacia sectores interesados en la temática educativa (COMIE-Estatutos 3.VI).

A partir de la convocatoria del segundo programa de "Foros Regionales del COMIE" – los cuales tienen como objetivo promover la Investigación Educativa en regiones donde se considera que existen pocos espacios formales para la Investigación Educativa, o limitada capacidad institucional, pero donde sí existen personas incursionando en la Investigación Educativa – un grupo de académicos de diferentes instituciones, pero todos adscritos al área 7 del COMIE: "Entornos Virtuales de Aprendizaje", se organizaron para realizar el **Foro Inter-regional de Investigación de Entornos Virtuales de Aprendizaje.**

Aunque la convocatoria de estos Foros está dirigida a regiones específicas, los profesores investigadores que propusieron este Foro consideraron que a través del uso de la tecnología era factible concretar un foro interregional que a distancia, pero de forma sincrónica, acercara a los investigadores de cada región – consolidados y emergentes –, cuyas investigaciones tienen como objeto de estudio los ambientes de aprendizaje que usan tecnologías, plataformas y recursos digitales. Así, cada uno de los tres Seminarios de Investigación Educativa (SIE) que conformaron el Foro interregional se realizó de forma presencial en cada región y también de forma virtual, enlazando a las otras regiones con videoconferencias por Internet 2.

Adicionalmente, los objetivos específicos del Foro Interregional, en consonancia con los del COMIE, fueron: el promover la formación de investigadores noveles en esta área; apoyar los esfuerzos de investigación con enfoque multi-disciplinario, inter-institucional, inter-generacional e inter-regional; generar un espacio de reflexión, construcción e interacción para potenciar la difusión de los estudios y de sus resultados en congresos nacionales (como el XI Congreso Nacional de Investigación Educativa) e internacionales, así como la formación de redes regionales de investigadores.

Si bien el campo de estudio de los entornos virtuales de aprendizaje es muy amplio, la idea de mostrar las investigaciones y los trabajos desarrollados en las instituciones que participaron en el foro de cada región, delimitó los ejes temáticos de cada SIE. Así, en cada uno de ellos se expusieron los estudios relacionados con los entornos virtuales de aprendizaje, provenientes de seis estados de la república mexicana: SIE 1, Puebla y Morelos; SIE 2, Veracruz y Jalisco; y SIE 3, Nuevo León y Distrito Federal.

De importancia sustancial en la realización de este Foro Interregional fue integrar los esfuerzos de tres redes académicas; esto permitió darle un alcance nacional e internacional en la transmisión de los tres SIE. Además de las instituciones organizadoras de cada SIE, se contó con la participación de instituciones de educación superior públicas y privadas, escuelas normales, institutos tecnológicos, facultades de educación y centros de educación de investigación y educación a distancia, tanto nacionales, como de Centro, Sudamérica y el Caribe. Las tres redes que dieron apoyo a este foro inter-regional fueron:

Red de Tecnologías de la Información y la Comunicación (RedTIC). A través de esta red temática del CONACYT se convocó a que miembros, profesores e investigadores interesados, participaran en forma sincrónica con los diferentes expositores y auditorios por Internet convencional. Para ello, se contó con un blog (http://eva-comie.blogspot.com/) donde, además de servir de medio de comunicación, se documentó el proceso con las presentaciones y grabaciones de los SIE.

Red de Investigación e Innovación en Educación del Noreste de México (REDIIEN). A través de esta red se invitó a la comunidad académica de esta región del país, con lo que se logró la participación de profesores investigadores de escuelas normales e instituciones de educación superior.

Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI). Con el apoyo de esta red se compartió la invitación a la comunidad académica de las 240 instituciones de educación superior que integran esta corporación, se difundieron las noticias de los tres SIE y se contó con el apoyo para la transmisión de las videoconferencias a través de la red avanzada de internet 2 y la transmisión por Internet bajo demanda (*streaming*) a través del canal de la Universidad Autónoma de Tamaulipas.

Los autores de este libro y los coordinadores del Foro Inter-regional de Investigación de Entornos Virtuales de Aprendizaje, agradecemos el apoyo de los organizadores de los foros del COMIE por la oportunidad de trabajar en el área temática de Entornos Virtuales, así como a las redes que nos apoyaron para ampliar su impacto.

Deseamos que esta publicación pueda ser un apoyo para profesores, investigadores, académicos y administrativos interesados en la temática de la investigación educativa, los entornos virtuales de aprendizaje y la tecnología educativa, y, sobre todo, que sea un referente del trabajo de investigación en redes regionales, nacionales e internacionales, donde las tecnologías sean un soporte para ampliar los horizontes del conocimiento y vincular los esfuerzos académicos.

Coordinadores del Foro Inter-regional de Investigación de Entornos Virtuales de Aprendizaje.
Área 7 del COMIE:

Rubén Edel Navarro (Universidad Veracruzana)
Manuel Juárez Pacheco (Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico)
Yadira Navarro Rangel (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla)
María Soledad Ramírez Montoya (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey)

REGRESAR AL ÍNDICE DE CONTENIDOS

MODULO 1 [SIE1]

HERRAMIENTAS, FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN EN Y PARA ENTORNOS E-LEARNING Y B-LEARNING

Capítulo 1

Los entornos virtuales de aprendizaje en la práctica y en la vida académica de las instituciones educativas

Manuel Juárez Pacheco
Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico, juarezmanuel@cenidet.edu.mx

Yadira Navarro Rangel
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, ynavarro@ece.buap.mx

Hace algunos años, recibir noticias sobre innovaciones tecnológicas que impactarían en las aulas era bastante excepcional. Hoy en día, por el contrario, es difícil no "tropezarse" diariamente con información, productos y propuestas de innovación educativa basadas en el uso de tecnología.

El radio, si no queremos darle crédito a la imprenta y al libro en el continuo impacto de las tecnologías en el aula, fue una de esas primeras innovaciones. Después el video en películas de celuloide de 8 mm y la televisión entran en esa historia (Escotet, 1986). A partir de entonces han sobrevenido muchos desarrollos e innovaciones tecnológicos que han impactado el proceso educativo y la generación de información: la computadora, la programación como un medio para desarrollar habilidades lógicas, la producción de programas tutores, generadores de ejercicios, tutores inteligentes, simuladores, programas para contenidos específicos, internet, correos electrónicos, mensajería instantánea, sitios de internet, groupware y comunidades de práctica virtual, sistemas de administración de los aprendizajes, redes sociales, web 2.0, computación en la "Nube", etc.

Esta evolución de los medios corre en paralelo y en relación inversa de los costos y de los usuarios interesados. Aunque en México sigue siendo costosa la adquisición y actualización de equipo de cómputo y la conexión a una red de servicios de internet, también es cierto que los costos de los equipos y de los servicios han bajado con relación a las décadas pasadas. Por ello, las redes de área local o, incluso familiares, son ahora más comunes.

En cuanto a la variación de quiénes son los interesados en la introducción de innovaciones tecnológicas en las aulas, al inicio eran básicamente las autoridades escolares las más interesadas en introducirlas. Actualmente son los usuarios, particularmente los estudiantes, los que han atraído la atención de educadores y autoridades por incluir dentro de la vida cotidiana de las aulas las innovaciones tecnológicas. De hecho, éstas se han convertido en elementos de "calidad" sobre la infraestructura y servicios que ofrecen las instituciones educativas.

Uno de los problemas actuales para los directivos y profesores es justamente el ritmo de crecimiento de las innovaciones susceptibles de ser utilizadas en el aula. Éstas crecen de manera exponencial y dejan poco tiempo para una reflexión seria sobre sus verdaderas potencialidades como apoyo al aprendizaje y ponen a prueba la flexibilidad de las instituciones educativas, tanto a nivel de su estructura organizacional como a nivel de sus concepciones pedagógicas.

Estudios de seguimiento y evaluación realizados en distintos países (Pelgrum, 2001; Celedón y Razeto, 2009; Sunkel y Trucco, 2010) muestran que, en el transcurso de las dos últimas décadas, se han producido avances indudables en lo que concierne a la incorporación de las TIC en todos los niveles de la educación formal y escolar. Sin embargo, en muchos países, como lo es el caso de México y de los países latinoamericanos, entre otros, la penetración de las TIC en los centros educativos y en las aulas es aún limitada y muy desigual.

Además, su incorporación está encontrando más dificultades de las inicialmente previstas (Claro, 2010) y, aunque con excepciones, su capacidad real para transformar las dinámicas de trabajo en las instituciones educativas y en los procesos de enseñanza y aprendizaje en las aulas suele estar

también muy por debajo del potencial transformador e innovador que habitualmente se les atribuye (Area, 2005; Baelo y Cantón, 2009).

Esta constatación no debería llevar a dudar sobre el potencial de las TIC para innovar y transformar la educación y la enseñanza, y para promover y mejorar el aprendizaje. Coll, Mauri y Onrubia (2008, p. 74 y 75) consideran que:

> *Lo que sucede es que se trata de un potencial que puede o no hacerse realidad, y desarrollarse en mayor o menor medida, en función del contexto en el que las TIC son efectivamente utilizadas. Son pues los contextos de uso, y en el marco de estos contextos la finalidad o finalidades que se persiguen con la incorporación de las TIC y los usos efectivos que hacen de estas tecnologías los profesores y alumnos en los centros y en las aulas, los que acaban determinando su mayor o menor impacto en las prácticas educativas y su mayor o menor capacidad para transformar la enseñanza y mejorar el aprendizaje.*

E-learning y b-learning: el nuevo campo de la educación contemporánea ¿viejas prácticas y nuevas soluciones?

Con base en estas últimas afirmaciones se pueden plantear interrogantes sobre las herramientas, la formación de los profesores y la formación de los formadores, tanto en el ámbito de la educación formal como de la capacitación. También pueden definirse los dos grandes contextos en que se concretan actualmente los entornos virtuales de aprendizaje, esto es, la educación a distancia completamente mediada por tecnologías (*e-learning*) y la educación convencional que pretende dinamizarse con la incorporación de las nuevas tecnologías, la llamada educación híbrida, mezclada, multimodal o, expresada en inglés *blended learning* (*b-learning*).

Por lo general el *e-learning* se asocia al uso de ambientes virtuales de aprendizaje, a los que los estudiantes acceden a través de un navegador de internet y utilizan un Sistema administrador de aprendizajes (LMS del inglés: *Learning Management System*), que les facilita el acceso a materiales, así como la comunicación entre estudiantes y con el profesor. Esta concepción prevalece aún en situaciones *b-learning*, aunque actualmente podemos distinguir al menos otras tres formas de integración/uso de las TIC en esta última modalidad: a) multimedia y recursos abiertos en internet; b) uso de Aulas-sitios de internet; y c) discusiones sincrónicas y asíncronas en redes sociales (redes sociales de aprendizaje).

Estas otras formas responden al objetivo del *b-learning* de aprovechar los materiales ya existentes en el ciberespacio compartidos de modo abierto, beneficiarse de la enorme cantidad de información disponible en Internet y no sólo reproducir electrónicamente material didáctico cuyo soporte ideal es el papel. Otra posible ventaja del *b-learning* sobre la enseñanza tradicional es la escalabilidad (Murphy, 2003), esto es, la capacidad de que los cursos puedan ser compartidos por otros profesores y en otros cursos.

Las concepciones economicistas, que sólo consideran importante al *e-learning* y al *b-learning* por la posibilidad de bajar los costos en los servicios educativos, y las psicologistas, que ven estas modalidades como bastiones para demostrar la supremacía del aprendizaje sobre la enseñanza (Bartolomé, 2004), además que han devenido en mitos o leyendas urbanas, han velado el impacto de la introducción de las TIC en los procesos sociales, tanto en los sistemas escolares como en los aparatos de producción de la riqueza de un país. Una de las principales transformaciones a raíz de este impacto es la relación que se tiene con la información y la generación de ésta a partir de los medios que permiten una mayor interacción entre usuarios (profesores y estudiantes) y con el conocimiento.

Actualmente ya no se duda de la afirmación de que “las universidades y en general todo el sistema educativo debe preparar a ciudadanos en una sociedad en la que el acceso a la información, y la toma de decisiones se convierten en los elementos distintivos de la educación de calidad” (Bartolomé, 2004,

p. 11). Más allá de posturas extremas sobre estas modalidades, tanto el *e-learning* como el *b-learning* se muestran aún como el campo sobre el que se desarrollará la educación contemporánea y futura.

¿A qué se enfrenta el profesor en los entornos virtuales? ¿quiénes más, además del profesor, están involucrados y cuál debería ser su formación?

Un factor básico en la viabilidad de un proyecto de cambio curricular o de políticas educativas es el profesor (Escotet, 1986; Russell y Schneiderheinze, 2005). La introducción de las modalidades virtuales dentro de las instituciones implica ajustes y cambios en la relación del profesor con todo su entorno, en particular en su relación con los otros vértices del triángulo didáctico: sus estudiantes y el contenido. En el SIE 2 se analiza con detalle los requerimientos de las llamadas "competencias digitales" que un profesor debería desarrollar, independientemente del nivel educativo al que esté adscrito y de la materia específica.. Aquí sólo apuntaremos que el *sistema aula,* en el que se concretan las relaciones entre profesores, estudiantes y contenidos, ha sido impactado en mayor o menor medida por la introducción de TIC y, en esa misma medida, los profesores requieren realizar ajustes a su práctica. Pero no sólo ellos, sino todos los participantes en los otros sistemas que interactúan y acompañan al sistema aula. Los directivos, los gestores, los administradores y el soporte técnico de una institución (desde responsables de laboratorios hasta bibliotecarios) requieren revisar y ajustar sus concepciones sobre la práctica de la educación para lograr cambiar los resultados en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

¿Qué ventajas tienen las herramientas y entornos virtuales para apoyar el aprendizaje de contenidos con alto nivel de complejidad intrínseca?

Históricamente tanto las matemáticas como la computación han sido dos de las disciplinas básicas para el desarrollo de nuestras actuales tecnologías de la información y de las telecomunicaciones. Históricamente, estas dos disciplinas también han sido pioneras en el uso de las mismas tecnologías que han producido para dinamizar, mejorar y perfeccionar su aprendizaje, dada la complejidad intrínseca de las mismas. Para hacerlo, han articulado las tecnologías emergentes con los enfoques dominantes sobre el aprendizaje.

Uno de los apoyos para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas ha sido el uso de la tecnología, específicamente el uso de instrumentos de cálculo y computadoras. Desde que se inició el uso de computadoras en educación matemática han surgido diversas propuestas que pretenden apoyar su aprendizaje. Así, basados en las *máquinas de enseñanza* de Skinner surgen los primeros *Sistemas tutores*, los cuales dieron forma a lo que se conoce actualmente como CAI (*Computer Aided Instruction*) "Instrucción Asistida por Computadora" o CAL (*Computer Aided Learning*) "Aprendizaje Asistido por Computadora", junto con estos sistemas tutores se desarrollaron softwares generadores de ejercicios (Drill and Practice) y, posteriormente, simuladores.

Basados en enfoques psicológicos constructivistas, y con el propósito de desarrollar habilidades geométricas y lógicas, también se desarrollaron de forma paralela lenguajes como Logo y sus enfoques didácticos asociados (micromundos), que ampliaron la perspectiva del uso de este tipo de tecnologías en educación matemática.

Por el uso masivo de las computadoras y el surgimiento de calculadoras graficadoras que recogen tradiciones constructivistas, se introducen otras perspectivas centradas en el manejo del contenido matemático específico de un currículo, lo que permitió el desarrollo actual de sistemas integrados de software como *Maple, Mathematica, Cabri, Geómetra*, etc., que permiten experimentar y conjeturar con conceptos matemáticos.

Sabemos que son muchas las diferencias técnicas entre un software para trabajo individual y uno que trabaja en línea y que, por lo tanto, tiene la capacidad de atender a múltiples estudiantes y profesores. El trabajo en grupo y a distancia se hizo posible a través de los groupware o sistemas computacionales para trabajo en grupo. Basados en esta tecnología y en los principios socio constructivistas, surgen tanto las comunidades de práctica virtual – descritas más adelante – y el paradigma del aprendizaje colaborativo apoyado por computadoras (CSCL, del Inglés *Computer Supported Collaborative*

Learning). Estos enfoques educativos (y, al mismo tiempo, tecnológicos, o al menos con fuerte soporte tecnológico) han permitido la concreción de enfoques en la enseñanza de la matemática, desde estrategias didácticas inspiradas en las comunidades de práctica "*cognitive apprentiship*" (Brown, Collins y Duguid, 1989), los cursos de matemáticas convencionales disponibles en internet (*courseware*), los sistemas de ejercitación en línea sobre temas específicos y los repositorios de objetos de aprendizaje de las más diversas materias.

La pregunta inicial, sin embargo, se refiere a las ventajas posibles para el aprendizaje de estas disciplinas. Las características de estas tecnologías por lo general tienen un papel motivador muy importante para los estudiantes y para los profesores. Papert (1993) se refería a este primer aspecto motivacional como "*Trojan Mouse*". Para este autor el uso de la tecnología constituye un elemento fundamental para la transformación de la práctica del docente. Sin embargo, también se ha reconocido que además de este primer efecto motivador tanto en estudiantes como en profesores, es necesario considerar otros elementos que permitan "institucionalizar" las conjeturas y los resultados generados al utilizar estas tecnologías (Artigue, 2008).

Más allá de las posibilidades de comunicación sincrónica o asíncrona entre estudiantes y con el profesor de las actuales tecnologías, es posible la "visualización" de los conceptos. Los ambientes gráficos en calculadores, *softwares* convencionales o distribuidos en Internet, proporcionan un fuerte soporte a "materializar" las ideas o los resultados de las conjeturas que los estudiantes pueden compartir en el aula convencional o a distancia (Hitt, 2003).

De los LMS a las redes sociales, ¿una evolución necesaria o una mejor aproximación al concepto de comunidad de práctica virtual?

El desarrollo tecnológico en el área de las TIC ha sido prácticamente exponencial, debido al progreso de la electrónica, de las comunicaciones y del software (lenguajes, metodologías de desarrollo, aplicaciones, etc.). Estas tecnologías se utilizan en ámbitos diversos de un país y no sólo en educación.

Este crecimiento en las TIC y en sus aplicaciones no permite que en el campo de la educación se logre lo que Lipponen (2002) propone como coevolución, esto es, la posibilidad de que un desarrollo didáctico específico demande el desarrollo de una cierta herramienta o aplicación computacional y que, al utilizar ésta, se revise y se transforme la propuesta didáctica original, lo que a su vez llevaría a una revisión y adecuación de la herramienta o aplicación computacional, etc. Tal vez el ejemplo más cercano en educación a esta propuesta de coevolución fue el desarrollo hecho por Scardamalia y Bereiter (1994) con CSILE, el actual Knowledge Forum.

Una lectura a posteriori del desarrollo de los usos educativos de la tecnología (Koschman, 2002; Diellenbourg, 2003) muestra una progresión en el desarrollo de algunos paradigmas compartidos por psicólogos e informáticos, que posibilitaron la implantación de modelos de desarrollo de software y de prácticas educativas. Esa progresión que inicia en la asociación de la psicología conductista con el desarrollo de sistemas tutores, presenta su estado actual (Stahl, Koshmann y Suthers, 2006) asociando la psicología histórico social o histórico cultural vigotskyana con los desarrollos de los sistemas de "*groupware*" (sistemas informáticos que permiten el trabajo simultáneo y sincrónico de un grupo) y con ello funda la concepción que actualmente se conoce como el paradigma del CSCL.

En paralelo a estas concepciones, pero compartiendo el marco teórico general vigotskiano, Lave y Wenger (1991) proponen su concepción de aprendizaje como ligada (situada) a las circunstancias particulares de un grupo, de una comunidad de práctica (CP). Proponen, como explicación del aprendizaje dentro de las CP, a la participación periférica legítima de un aprendiz dentro de ésta hasta su participación plena (que no central). Posteriormente, Wenger (2001a) desarrolla la teoría de las comunidades de práctica, en donde subraya y termina de conceptualizar la importancia de la participación, la cosificación y la identidad, como los tres elementos que convergen "al igual que los lados de una pirámide en las dimensiones de una Comunidad de práctica". Considera que "la experiencia de conocer no es menos única, menos creativa y menos extraordinaria por ser una experiencia de participación" (Wenger, 2001a, p. 275).

En el epílogo de este mismo texto, el autor plantea cómo diseñar una CP, si es que ello es posible, porque el propio Wenger parte de la idea de que "*el aprendizaje no se puede diseñar: sólo se puede facilitar o frustrar*" tal como se desprende del análisis de las CP que forman el texto de *Aprendizaje situado* (Lave y Wenger, 1991).

Con base en estos postulados, el texto *shareware* (en el sentido computacional) de Wenger (2001b) se ocupa de una revisión exhaustiva de los dispositivos de *groupware* que en ese momento existían ya en internet. Esta revisión tomó como base las características definidas de una comunidad de práctica para evaluar el *groupware* y, a partir de sintetizar las características ya ofrecidas en los sistemas analizados y contrastarlas con la definición de comunidad de práctica, Wenger propuso las características de un *groupware* que permitieran la creación y la continuidad de una comunidad de práctica virtual (ilustración 1).Si retomamos las características definidas por Wenger y hacemos un somero análisis del Sistema de administración de aprendizajes (LMS) de Moodle, considerado por su autor como un *groupware* basado en la filosofía socio-constructivista, veremos que, efectivamente, las características y utilidades que tiene Moodle se corresponden con la mayoría de ellas. Sin embargo, sabemos que la elección de las plataformas está orientada por el diseño instruccional (formativo o formacional) y el diseño tecno-pedagógico (de las herramientas y su funcionalidad dentro de un curso) elegido por el profesor diseñador, luego, aunque la herramienta lo permite, no siempre es posible la creación dentro de un curso de Comunidades de práctica virtuales.

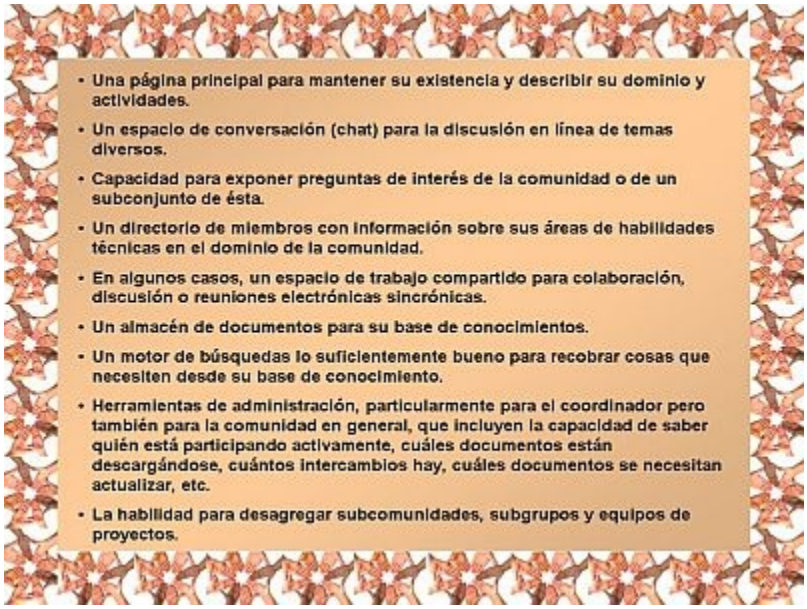


Figura 1. Características de un groupware para crear y mantener el funcionamiento de una comunidad virtual de práctica (Wenger, 2001b).

Otros marcos teóricos particulares –pero dentro del gran marco socio-constructivista– sin embargo, proporcionarían otras categorías de análisis sobre la enseñanza y el aprendizaje en cursos *e-learning* y *b-learning* sin la pretensión expresa de ser comunidades de práctica. Así, la presencia cognoscitiva, la presencia docente y la presencia social distribuida (Garrison, Andersen y Archer 2001; Akyol y Garrison, 2011) devienen en herramientas de análisis más certeras para los proceso de enseñanza y aprendizaje en entornos virtuales.

Actualmente esta misma filosofía que funda las comunidades de práctica y en general inspira el desarrollo de evaluaciones y aplicaciones apropiadas para el trabajo y el aprendizaje en grupo, se han asociado a los desarrollos de la Web 2.0 y las redes semánticas para desarrollar otro tipo de ambientes virtuales de aprendizaje, que si bien aún enraizados en los LMS tradicionales, su configuración permite una mayor participación de los usuarios. Sin embargo, lejos de considerar estos

desarrollos como una aportación a largo plazo, lo que queda claro es que sólo estamos comenzando a ver el inicio (o el reciclamiento) de otras filosofías educativas y de otras aplicaciones. Aunque aparezca anacrónico, valdría la pena seguir meditando la pregunta planteada por Escotet (1986), la cual fue formulada antes del uso masivo de internet, sobre el papel de la introducción de tecnologías en la educación ¿Pretendemos lograr una revolución en la educación o sólo cambiar los medios de aprendizaje?

Las ponencias, los autores y su circunstancia institucional

Figura 2. Participantes de la región puebla-sede BUAP, 21 de febrero del 2011

En este capítulo, los trabajos expuestos en el SIE 1 son un ejemplo de los contextos de uso, de las finalidades de la incorporación de las TIC y de los usos efectivos que hacen de las tecnologías los profesores, los desarrolladores de software y los formadores de profesores que se incorporan a estas nuevas formas de trabajo online.

Competencias digitales para el diseño y puesta en marcha de cursos e-learning y b-learning
José Luis Ramírez Alcántara (CENIDET)

El autor describe algunos de los retos que los docentes enfrentan en la transición de la enseñanza presencial a la virtual. Sugiere que los docentes han de pasar por cambios desde las concepciones educativas hasta la adquisición de nuevas competencias. Para mostrar este paso, el autor compara las nuevas competencias en las dos modalidades: b-learning y e-learning como una manera de realizar una transición más suave. A manera de cierre, el autor recalca que, si bien los docentes deben modificar sus concepciones sobre algunos aspectos fundamentales de la práctica docente, como la retroalimentación sincrónica y la evaluación en educación, entre otros, lo nuevo y lo urgente es que adquieran nuevas actitudes hacia la tecnología, el aprendizaje y la actualización.

El aprendizaje de pruebas de hipótesis de proporciones en un ambiente virtual
Rebeca San Juan Téllez, y Ramón Castillo Ocampo (Universidad La Salle-Cuernavaca)

Los autores presentan una propuesta didáctica para la enseñanza de un tema particular de la Estadística en ambientes virtuales: “pruebas de hipótesis de proporciones”. La metodología propuesta, que incluye el recurso didáctico, tiene como objetivo que los alumnos realicen un proceso de aprendizaje que inicia por la alfabetización estadística, al identificar y definir las variables (datos) del problema a investigar, pasando por el pensamiento estadístico al explicar el qué, cómo y porqué del problema de estudio, hasta llegar a una interpretación y evaluación

de los resultados obtenidos, logrando así un razonamiento estadístico. Los autores esperan que con esta metodología se logre además un aprendizaje significativo y con ello mejores resultados educativos.

Formación de los diferentes actores para la modalidad virtual
Erik Domínguez Guzmán, y Ahirely Llovera Hernández (Universidad Fray Luca Paccioli)

Partiendo de una revisión histórica del proceso de la educación virtual y a distancia en México, así como del desarrollo de la misma en el Estado de Morelos, los autores revisan tres investigaciones sobre el desempeño de los diferentes actores que participan en programas de educación semipresencial y virtual, con el objetivo de identificar los elementos necesarios para la formulación de programas de formación de tutores y estudiantes que participen en programas educativos virtuales y a distancia.

Aula virtual para la enseñanza constructivista de metodología de la programación de nivel superior.
Eugenia Erica Vera Cervantes (CESE-BUAP)

Con el objeto de abatir los índices de reprobación en la materia de "metodología de la programación" la autora ha desarrollado un aula virtual para la enseñanza constructivista del tema "arreglos" para la carrera de Computación. En este estudio, la autora muestra las etapas de construcción del aula, los procesos que siguen los estudiantes, docentes y administradores, y al final nos presenta las diferencias en el logro de la materia de dos grupos de estudiantes, siendo notablemente superior el grupo de estudiantes que asistió de manera asidua y regular a trabajar en el aula.

Figura 2. Participante de la región Puebla-Sede BUAP 21 de febrero del 2011

Referencias

Akyol, Z., y Garrison, D. R. (2011). Understanding Cognitive Presence in an Online and Blended Community of Inquiry: Assessing Outcomes and Processes for Deep Approaches to Learning. *British Journal of Educational Technology, 42*(2), 233-250.

Area, M. (2005). Las tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa, (RELIEVE), 11*(1). Disponible en: http://www.uv.es/RELIEVE/

Artigue, M. (2008). Digital technologies: a window on theoretical issues in mathematics education, en D. Pitta-Pantazi, y G. Philippou (eds.), *Proceedings of the fifth conference of the European Society for Research in Mathematics Education,* CERME 5, Larnaca, Chypre. Disponible en: http://ermeweb.free.fr/CERME5b

Baelo, R. y Cantón, I. (2009). Las tecnologías de la información y la comunicación en la educación superior. Estudio descriptivo y de revisión. *Revista Iberoamericana de Educación, 50*(7). Disponible en: http://www.rieoei.org/deloslectores/3034Baelo.pdf

Bartolomé, A. (2004). Blended Learning. Conceptos básicos. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación, 23*, 7-20.

Brown, J.S., Collins, A y Duguid, P. (1989). Situated Cognition and the Culture of Learning. *Educational Researcher. 18*(1), 32-42.

Celedón, M. A y Razeto, A. (2009). La transformación de puntos de acceso en nodos de conocimiento: análisis de diez experiencias de telecentros comunitarios en América Latina. CEPAL – Colección Documentos de proyectos. ONU: Chile. Disponible en: http://www.eclac.org/publicaciones/xml/8/35778/W233.pdf

Claro, M. (2010). *Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes.* Estado del arte. CEPAL – Colección Documentos de proyectos. ONU: Chile. Consultado el: 23/03/2011. Disponible en: http://www.eclac.org/publicaciones/xml/7/40947/dp-impacto-tics-aprendizaje.pdf

Coll, C, T Mauri, y J Onrubia. 2008. La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación: Del diseño tecno-pedagógico a las prácticas de uso. En C. Coll y C. Monereo. Psicología de la educación virtual, España: Morata.

Dillenbourg, P. (1999) What Do You Mean By "Collaborative Learning"? En Pierre Dillenbourg (Ed). *Collaborative Learning. Cognitive and Computational Approaches*. Cambridge: Earli / Pergamon.

Escotet, M.A. (1986) *¿Revolución en la educación o revolución en el aprendizaje?* Discurso inaugural en el III Simposio Internacional sobre Informática y Educación. Montevideo.

Garrison, D. R., Anderson, T., y Archer, W. (2001). Critical thinking and computer conferencing: A model and tool to assess cognitive presence. *American Journal of Distance Education 15*(1): 7–23.

Hitt, F. (2003). Una Reflexión Sobre la Construcción de Conceptos Matemáticos en Ambientes con Tecnología. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana, 10*(2), 213 – 223.

Koschmann, T. (1996) CSCL: theory and practice of an emerging paradigm. En Timothy Koschmann, *Paradigm Shift's And Instructional Technology.* New Jersey, Estados Unidos: Lawrence Erlbaum Associates

Lave y Wenger (1991). *Situated Learning. Legitimate Peripheral Participation.* Cambridge. Cambridge University Press.

Lipponen, L. (2002). Exploring foundations for computer-supported collaborative learning. En G. Stahl (Ed.), *Computer Support for Collaborative Learning: Foundations for a CSCL community*. *Proceedings of the Computer-supported Collaborative Learning 2002 Conference* (pp. 72-81). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Murphy, P. (2003). The hybrid strategy: Blending face-to-face with virtual instruction to improve large section courses. University of California Regents. Teaching, Learning, and Technology Center. [Online] http://www.uctltc.org/news/2002/12/feature_print.html

Papert, S. (1993). *The children's machine: rethinking school in the age of the Computer.* New York: Basic Books.

Pelgrum, W. J. (2001). Obstacles to the integration of ICT in education: results from a worldwide education assessment. *Computers & Education 37*, 163-178

Russell, D.L. y Schneiderheinze, A. (2005). Understanding innovation in Education Using Activity Theory. Educational Technology & *Society, 8(*1), 38-53.

Scardamalia, M., y Bereiter, C. (1994). Computer support for knowledge-building communities. *The Journal of the Learning Sciences, 3*(3), 265-283.

Sunkel G. y Trucco, D (2010). Nuevas tecnologías de la información y la comunicación para la educación en America Latina: riesgos y oportunidades. *Serie Políticas sociales No. 167.* CEPAL, División de Desarrollo social. ONU: Chile. Disponible en: http://www.eclac.org/publicaciones/xml/2/41612/sps167-educacion-ALIS.pdf

Stahl, G., Koschmann, T., y Suthers, D. (2006). Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. En R. K. Sawyer (Ed.), *Cambridge handbook of the learning sciences.* (pp. 409-426). Cambridge: Cambridge University Press. Disponible en: http://GerryStahl.net/cscl/CSCL_Spanish.pdf

Wenger, E. (2001a). *Comunidades de práctica: aprendizaje, significado e identidad.* Barcelona: Paidós.

Wenger, E. (2001b) *Supporting Communities of Practice. A Survey of Community-Oriented Technologies, versión . 1.3.* Disponible en http://www.ewenger.com/tech

REGRESAR AL ÍNDICE DE CONTENIDOS

Capítulo 2

Competencias digitales para el diseño y puesta en marcha de cursos *e-learning* y *b-learning*

José Luis Ramírez Alcántara
Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico, jlram@cenidet.edu.mx

Resumen
En este trabajo se describen las reflexiones de un grupo de profesores que han hecho la transición del trabajo docente presencial a la impartición de cursos en las modalidades *e-learning* y *b-learning*. Las reflexiones describen los diferentes retos enfrentados en la transición del modelo docente presencial al virtual, en particular, sobre las competencias para diseñar e impartir cursos de matemáticas en las modalidades de *e-learning* y *b-learning*. También abordan la toma de decisiones sobre qué habilidades y competencias desarrollar en cada curso, la selección de los contenidos específicos y el enfoque de presentación en ambas modalidades, el diseño de actividades y ejercicios, la selección de recursos apropiados, el uso de los recursos de un LMS, la gestión de la retroalimentación sincrónica y asíncrona, y la evaluación de las habilidades y competencias desarrolladas por los estudiantes.

Palabras clave:
Competencias digitales, Diseño tecno-pedagógico, Ambientes virtuales de aprendizaje, Habilidades matemáticas, Teoría de la actividad.

Introducción
La introducción de las TIC en el proceso educativo está modificando de manera sustancial el trabajo docente y plantea a los profesores de todos los niveles educativos el desarrollo de nuevas competencias (UNESCO, 2008). La transición del modelo de trabajo presencial a los modelos de *e-learning* y *b-learning* genera conflictos en los docentes, ya que, por un lado, cambian su papel protagónico por un rol de organizador y facilitador; y, por el otro, dejan de ser la fuente de conocimiento, al entrar en competencia con la hiperbiblioteca de la web, donde se puede consultar cualquier tema, con diferentes grados de profundidad y formatos de presentación.

Una referencia sobre lo que idealmente el profesor debería dominar de las TIC, son los "Estándares de competencias en TIC para docentes" **(**UNESCO, 2008).En éstos se detallan los referidos a las nociones básicas, la profundización del conocimiento y la generación de conocimientos, asimismo, describen una ruta que les permitiría apropiarse de estas herramientas (Montes y Ochoa, 2006).

En el prefacio de los estándares de la UNESCO (2008, p. 2) se afirma que:

> *El docente es la persona que desempeña el papel más importante en la tarea de ayudar a los estudiantes a adquirir esas capacidades. Además, es el responsable de diseñar tanto oportunidades de aprendizaje como el entorno propicio en el aula que facilite el uso de las TIC por parte de los estudiantes para aprender y comunicar.*

El papel del docente en estos entornos sigue siendo protagónico y, aunque es menos visible para el estudiante, es más determinante en el diseño de los cursos y su puesta a punto en un LMS.

Los retos de la transición del modelo docente presencial al modelo virtual
La transición del modelo de trabajo docente presencial al modelo virtual implica identificar y resolver retos. En este trabajo se describen aquellos que surgieron al diseñar y operar un curso básico de Matemáticas discretas, en la modalidad *e-learning*, para estudiantes que ingresan a un programa de

maestría en Ciencias de la Computación y que son egresados de las carreras de Informática o Sistemas Computacionales. Los retos se pueden expresar por medio de las siguientes preguntas:
Dentro del conjunto de habilidades y competencias que se proponen desarrollar en los cursos de matemáticas, ¿qué habilidades específicas se deben desarrollar en ese curso de matemáticas discretas? ¿Cuáles deben ser los contenidos a estudiar, relacionados con la habilidad seleccionada?

Si los contenidos específicos del curso no se presentan en el formato lineal (definición, ejemplos, teorema, demostración) ¿cuál debe ser el enfoque de presentación para cada tema? ¿Qué materiales de estudio se deberían utilizar? ¿Qué actividades y ejercicios se deben proponer? ¿Cómo debe presentarse el curso y sus actividades en el LMS? ¿Qué recursos del LMS se deben utilizar y en qué momento? ¿Cómo llevar a cabo las asesorías sincrónicas y asíncronas? ¿Cómo evaluar el desarrollo de las habilidades en los estudiantes? ¿Cómo evaluar el diseño instruccional propuesto?

Algunas de las preguntas son generales y forman parte del diseño instruccional convencional. Otras, en cambio, están ligadas al diseño tecno-pedagógico. Conocer y utilizar este último diseño plantea al profesor el poner en práctica nuevas competencias para transitar al diseño de cursos en ambientes virtuales.

Cada respuesta a las preguntas arriba planteadas implicó la reflexión analítica del profesor sobre sus prácticas convencionales como diseñador de curso y, particularmente, sobre las competencias ya reconocidas como necesarias pero aún sin desarrollar, que le permitieran concretar el diseño y la operación del curso. A continuación se describen las respuestas que el profesor dio a cada una de ellas:

Las habilidades a desarrollar por los estudiantes durante el curso.
Para determinar qué habilidad o habilidades deberían desarrollar los estudiantes durante el curso, el profesor tomó en consideración dos factores:

- El resultado del diagnóstico inicial, sobre los conocimientos de los estudiantes en el área de matemáticas discretas.
- El plantearse y responder a las preguntas ¿los estudiantes deben aprender “de memoria” las definiciones de los conceptos básicos de matemáticas discretas o deben aprender a leer e interpretar adecuadamente las definiciones de los conceptos matemáticos, o ambas cosas? ¿qué será más útil para ellos?

Con base en las experiencias previas como profesor del curso, los requerimientos de matemáticas en el área de Ciencias de la computación y las recomendaciones reportadas en la literatura, se propuso el objetivo general del curso, esto es, que los estudiantes deben desarrollar la habilidad para leer e interpretar las definiciones en matemáticas y, como un medio para ello, estudiar las definiciones de los temas de Conjuntos, Relaciones y Funciones. Esta decisión obligó a precisar el significado de “habilidad matemática”. De entre las diferentes interpretaciones sobre habilidades, en especial sobre habilidades matemáticas (Krutestkii, 1976), se consideró que el enfoque teórico con mayor poder descriptivo y operativo es el fundamentado en la segunda generación de la Teoría de la Actividad (TA). Una de las principales aportaciones de ésta es la definición y caracterización de la “estructura de la actividad”, compuesta por acciones y operaciones (Leontiev, 1984). Esta caracterización aclara el concepto de *interiorización* propuesto por Vigotsky (1988), al develar el papel de esta estructura en la asimilación de nuevos conocimientos. La Teoría de la formación por etapas de la actividad cognoscitiva (Galperin, 1969) analiza con detalle la interiorización, a través del análisis, de la estructura de la Actividad. Una de las aportaciones de esta última teoría al mejoramiento del proceso de aprendizaje en la escuela, es el concepto de *Base Orientadora de la Acción* (BOA) como un elemento de apoyo en la interiorización de un nuevo conocimiento.

Una de las derivaciones de la segunda generación de la Teoría de la Actividad (Tallizina, 1998 y Hernández, 1989) retoma las propuestas de Leontiev y Galperin y, para el caso de la didáctica de las matemáticas, propone la incorporación de los conceptos de capacidad y habilidad en el dominio del contenido matemático. La estructura de la habilidad se basa en la estructura de la actividad propuesta por Leontiev (figura 1).

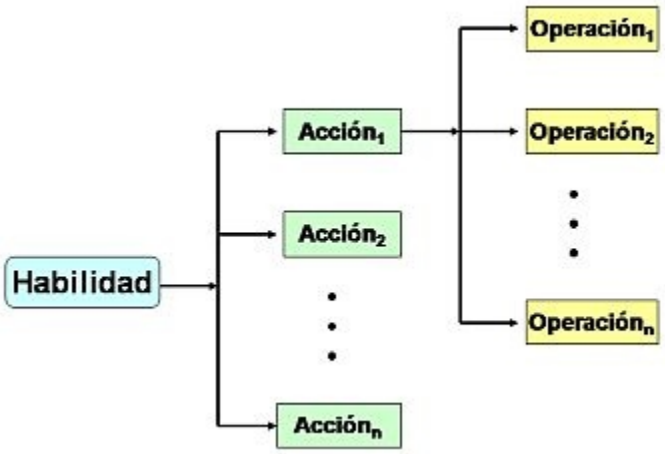


Figura 1. Estructura de la habilidad.

La habilidad está constituida por un conjunto de acciones y cada acción por un conjunto de operaciones. El proceso de formación de habilidades implica una sistematización de las acciones que la componen, requiere de una ejecución consciente por parte del sujeto; no es sólo una repetición sistemática. El grado de desarrollo de la habilidad en un sujeto se observa por la ejecución exitosa de algunas de las acciones que éste realiza en la tarea asociada. El sujeto ha desarrollado la habilidad cuando domina totalmente el sistema de acciones que la constituyen.

En nuestro caso, el análisis se enfocó en la Actividad: cómo se realiza la lectura y comprensión del lenguaje matemático, para posteriormente identificar las acciones que la constituyen. Con base en este análisis se generó una primera aproximación de una base orientadora de la acción. En este caso, las acciones identificadas son: i) leer el enunciado, ii) identificar los elementos del lenguaje lógico, iii) identificar los elementos del lenguaje matemático, iv) identificar la estructura lógica del enunciado, v) representar el enunciado de forma pictográfica y viceversa y vi) traducir el enunciado del lenguaje matemático al lenguaje natural y viceversa.

En esta caracterización se hace evidente la necesidad de estudiar el lenguaje lógico como requisito para comprender el lenguaje matemático. Cabe aclarar que no se trata de estudiar la lógica desde el punto de vista de un sistema lógico, sino de estudiar el lenguaje lógico que se utiliza en las definiciones de los conceptos matemáticos. De esta forma, el primer tema del curso debería ser: “El lenguaje de la lógica de primer orden”, Posteriormente, se debe estudiar el lenguaje de las matemáticas y, como un medio para desarrollar la habilidad propuesta, se deben estudiar las definiciones de los temas elegidos (conjuntos, relaciones y funciones). Esto permitió responder, en una primera instancia, a la pregunta del inciso b) sobre qué contenidos debe incluir el curso, de tal manera que se pueda propiciar el desarrollo de la habilidad elegida. Ahora debemos responder a la pregunta.

¿Cuál debe ser el enfoque de presentación para cada tema, considerando las características de un ambiente virtual?

En el primer tema se presentan de forma explícita los elementos que constituyen el lenguaje lógico y su relación con el lenguaje natural, de tal forma que en esta primera unidad se enfatizó la traducción de enunciados del lenguaje lógico al lenguaje natural y viceversa, además de estudiar el sistema lógico como tal. En este tema se incluyeron las ayudas que propone la segunda generación de la TA, es decir, se diseñaron las bases de orientación (BOA) para hacer la traducción entre el lenguaje lógico y el lenguaje natural.

También se incluyó, como elemento motivador para el estudio del tema, una lectura de un texto del área de computación, donde se utilizan los conceptos que se estudiarían en esa unidad, de tal forma que el estudiante vea dónde y cómo se aplican los conocimientos que va a aprender. Al finalizar la unidad se incluyó otra lectura del área, más compleja, donde aparecen los conceptos en estudio. La

estructura de la presentación de los contenidos matemáticos que se adoptó en cada una de las unidades del curso se muestra en la figura 2.

Figura 2. Estructura de las unidades del curso.

¿Qué materiales y recursos se deben proporcionar a los estudiantes?
Para responder a esta pregunta se buscaron materiales en internet, para ubicar aquellos que pudieran utilizarse como materiales del curso. Sin embargo, dadas las características particulares del diseño de este curso, se tuvieron que elaborar con base al objetivo y a los requerimientos (conceptuales y procedimentales) del contenido matemático, de tal forma que en la información presentada se tratara lo esencial de cada tema.

En el material se incluyeron las BOA para: traducir un enunciado del lenguaje natural al lenguaje lógico (proposicional y de predicados); para traducir un enunciado del lenguaje matemático al lenguaje natural y viceversa; y, finalmente, una para el análisis de las definiciones en matemáticas. En esta última se integran los conocimientos previos y se aplica sistemáticamente en las unidades del curso: conjuntos, relaciones y funciones.

Los materiales utilizados se clasificaron de la siguiente forma: materiales básicos, materiales avanzados y una lista de referencias para ampliar el tema (agrupadas bajo la etiqueta “para saber más”). En la primera vez que se impartió el curso, se probaron los materiales desarrollados ex profeso, la pertinencia de las BOA y los materiales complementarios. La evaluación fue satisfactoria, ya que permitió mejorar la redacción en los materiales y verificar si las actividades, ejercicios y retos propuestos se podían llevar a cabo en los tiempos estimados, lo cual se confirmó.

En la elaboración de los materiales se ha considerado que cada una de las modalidades (*e-learning* y *b-learning*), presentan dinámicas propias y los materiales deben responder a ellas. Por ejemplo, en el caso del *b-learning*, el profesor sigue participando de forma presencial y, con ello, tiene la posibilidad de dar retroalimentación a los estudiantes durante sus explicaciones, por lo que los materiales de apoyo deben generar nuevas preguntas en los estudiantes que permitan complementar o profundizar lo expuesto.

En el caso del *e-learning,* los materiales deben elaborarse teniendo en mente que el estudiante recibirá de ellos la primera información sobre el tema. Por lo que se debe diferenciar con claridad qué aspectos son esenciales (y cómo explicarlos) y cuáles son complementarios. Es pertinente plantearse las siguientes preguntas: ¿qué tipo de materiales son más apropiados para el auto estudio?, ¿cuáles pueden ser más motivantes? y ¿qué tipo de actividades son las adecuadas para propiciar el desarrollo de las habilidades propuestas?

¿Qué actividades y ejercicios se deben proponer?
Las actividades y ejercicios propuestos deben ser coherentes con el objetivo. En nuestro caso, como se requiere del dominio del lenguaje lógico, en la primera unidad el énfasis de la ejercitación se pone en la traducción de enunciados del lenguaje natural al lenguaje lógico (proposicional y de predicados). En la segunda, en el reconocimiento de los símbolos del lenguaje matemático y la traducción del lenguaje matemático al lenguaje natural y viceversa.

En las tres últimas unidades, el énfasis se pone en que los estudiantes analicen las definiciones, ya que en ese análisis demuestran su comprensión del lenguaje matemático al estudiar la definición y comparar cómo se expresa en el lenguaje natural y el lenguaje matemático; cuando identifican las entidades matemáticas que aparecen en la definición; cuando tratan de encontrar objetos que satisfacen o no la definición dada; al representar la definición en el registro pictográfico; al negar

formalmente la definición; al identificar la estructura lógica del enunciado; y, finalmente, cuando tratan de generalizar la definición, si esto último fuera posible.
La riqueza de las posibles respuestas de las acciones indicadas proporciona un ambiente amplio en el que se puede profundizar en el dominio del lenguaje matemático y su interrelación con el lenguaje natural y pictográfico. La idea es que en las referencias propuestas o en las seleccionadas por los estudiantes siempre se busque más de una forma de expresar la definición y tratar de ver y explicar las diferencias, similitudes o la equivalencia lógica. Una pregunta obligada en este punto sería: ¿cómo se llevará a cabo el seguimiento de la realización de esta actividad en el curso *e-learning*?

Para concretar los elementos antes descritos en un entorno *e-learning*, se propuso que los estudiantes trabajaran en parejas durante todo el curso y que cuando realizaran las actividades y los ejercicios propuestos en el material, trataran de resolver sus dudas entre ellos, dejando como última instancia la consulta al profesor. El material contiene ejercicios y actividades que deben desarrollarse de forma individual y otros que deben trabajarse en equipo.

Para el uso y asimilación de las BOA se pidió a un estudiante de cada equipo que las revisara y que se la explicara a su compañero. Esto generó una dinámica que permitió a los estudiantes compartir el proceso de asimilación y de retroalimentación mutua.

¿Cómo debe presentarse el curso y sus actividades en el LMS?
Una vez que se ha concluido el diseño formativo (instruccional) el siguiente paso es elegir las herramientas que el LMS ofrece para concretar las actividades diseñadas. A la elección de estas herramientas y la asignación de su función dentro del curso es a lo que se le conoce como diseño tecno-pedagógico (Coll, Mauri y Onrubia, 2008). En el caso de este curso, son dos los elementos básicos que no deben perderse de vista el tipo de interacción entre estudiantes y con el profesor, y el tipo de producciones que se espera los estudiantes realicen durante el curso.

A partir de estos elementos se eligen los recursos del LMS. Para este curso en línea son, esencialmente, de comunicación y almacenamiento de la información, aunque adicionalmente se utilizan otros que permiten la identificación y pertenencia al grupo, la organización temporal del curso y sus unidades, y la presentación de la información sobre el curso mismo, su forma de operación y evaluación.

¿Qué recursos del LMS se deben utilizar y en qué momento?
Una vez identificados los recursos en el LMS, éstos se ajustan y se señalizan para facilitar la navegación y comprensión de las actividades que los estudiantes realizarán durante el curso. La señalización de los recursos a utilizar incluye iconos e instrucciones que indiquen quién puede participar, el tipo de participación esperada y el tamaño máximo de los archivos que pueden compartir.
En este curso, los requerimientos de trabajo en parejas implicaron la definición de equipos (subgrupos) dentro del mismo espacio de curso y la asignación de recursos específicos para cada equipo. Por ejemplo, un chat y una base de datos que les permitiera subir sus resultados y compartir la información generada sólo por los miembros de ese equipo, a la cual, además de éstos, tenía acceso el profesor.
Otro requerimiento de las actividades previstas fue el de trabajo en grupo general con la intervención del profesor. Concretarlo implicó la definición de foros y chats grupales con acceso y participación de todos los participantes. Además, los espacios por equipos y grupales se habilitaban de acuerdo con la dosificación de los temas semanales.

¿Cómo llevar a cabo las asesorías sincrónicas y asíncronas?
A primera vista parece sencillo pensar en la realización de Foros asíncronos y discusiones sincrónicas vía Chat como medios de asesoría o retroalimentación a los estudiantes o entre estudiantes. Pero estas actividades tienen sus propias dificultades; por ejemplo, en la asesoría sincrónica por medio del Chat, una de las competencias que el profesor debe desarrollar es la de dar respuestas pertinentes y que propicien la construcción del conocimiento en una negociación de significados bien coordinada, o que las respuestas aclaren de forma explícita las dudas de los estudiantes. En el primer caso, la tendencia natural es la de dar la respuesta al estudiante, ya que no se ha practicado, de forma sistemática, el plantear preguntas sucesivas que retomen las respuestas de los estudiantes y los encaucen para la obtención del nuevo conocimiento.

Otra habilidad a desarrollar, por parte de los docentes, es la de seguir el hilo de la o las argumentaciones que va desarrollando un estudiante ya que se tienen la tendencia a inducir una trayectoria argumentativa que modela la forma de pensar del profesor y no la del estudiante. Esta discordancia puede inhibir la participación activa del estudiante, ya que se da cuenta de que él pregunta una cosa y el profesor responde en otra dirección.

Por otro lado, el profesor debe ser competente en la comunicación escrita, ya que la retroalimentación incluye el manejo eficiente de la simbología y las representaciones gráficas de los conceptos en matemáticas, por lo que debe tener un entrenamiento en el manejo en tiempo real de los recursos que ofrece el LMS para la comunicación en matemáticas. En el caso de nuestra experiencia, la incorporación del editor de ecuaciones WIRIS ha permitido un buen nivel de comunicación tanto en el Chat como en los foros de discusión.

Es importante resaltar que otra habilidad que debe desarrollar el profesor es la administración adecuada de su tiempo para participar tanto en los foros como en el Chat. Se debe tener en cuenta que si los estudiantes son participativos tendrá que dar respuestas a cada uno de ellos y esta actividad consume una buena cantidad de tiempo, dependiendo de la complejidad de la tarea que deben desarrollar los estudiantes. Si no se planifican bien las intervenciones en los foros y el Chat, el profesor puede ser desbordado por las actividades y esto puede afectar su nivel de participación y la calidad de sus intervenciones en el curso.

Las competencias de comunicación tanto sincrónica como asíncrona se aplican en ambas modalidades de *e-learning* y *b-learning*.

¿Cómo evaluar el desarrollo de las habilidades en los estudiantes?
La evaluación del desarrollo de las habilidades específicas que se proponen en un curso es una tarea compleja ya que, en general, las habilidades se desarrollan a lo largo del tiempo y cada estudiante tiene su propio ritmo de asimilación. La caracterización de las habilidades, de acuerdo a la segunda generación de la TA, es una herramienta que permite diseñar la ejercitación para su desarrollo y la evaluación de su estado de apropiación en términos de identificar las acciones que un estudiante realiza de forma exitosa. Cuando el estudiante realiza de forma exitosa todas las acciones que constituyen la habilidad, se dice que la ha adquirido.

Para observar el estado de desarrollo de la habilidad en cada estudiante, se analizan las producciones de los estudiantes en cinco momentos: sus respuestas individuales a los ejercicios propuestos en el material básico, el trabajo en pares en la resolución de un ejercicio, por medio de las preguntas que realiza tanto en el foro como en el Chat, sus respuestas a las preguntas individuales en las evaluaciones parciales, y sus reflexiones a la retroalimentación de las autoevaluaciones. En la tabla 1 se muestra la matriz que permite ver el avance en el desarrollo de la habilidad en los diferentes momentos que participa el estudiante. La evaluación se lleva a cabo con un conjunto de ejercicios o problemas, de tal manera que se ven las acciones en las que el estudiante tiene más éxito y en cuáles todavía tiene deficiencias. Esto permite darle una retroalimentación más específica y proponerle actividades que le permitan ir superando sus fallas. Cabe aclarar que no es el único instrumento utilizado para ver el desarrollo de la habilidad, pero en él se van reflejando, parcialmente, los avances del estudiante.

Tabla 1: Matriz para observar el desarrollo de la habilidad

	Respuestas individuales a los ejercicios	Trabajo en pares	Preguntas tanto en el foro como en el Chat	Respuestas a preguntas individuales de evaluaciones parciales	Reflexiones sobre retroalimentación de las autoevaluaciones
i) leer el enunciado					
ii) identificar elementos del LPO					
iii) identificar elementos del LM					
iv) identificar la estructura' lógica					
v) Representar de forma pictográfica y viceversa					

¿Cómo evaluar el diseño instruccional propuesto?
A la complejidad de la evaluación de los aprendizajes sobre los contenidos específicos y el desarrollo de las habilidades matemáticas, se agrega el de la evaluación del curso en términos de la satisfacción de los usuarios hacia los diferentes componentes del curso y los participantes.

El diseño tecnopedagógico, la actuación del profesor y de los mismos compañeros, son elementos de evaluación, a partir de diversos punto de vista. El diseño tecnopedagógico –incluído el diseño instruccional– se evalúa en función de las siguientes categorías: a. Estructuración general del curso; b. Materiales de aprendizaje; c. Actividades de aprendizaje; d. Actividades de evaluación; e. Facilidad de uso (navegación, acceso a los recursos, homogeneidad de la interfaz, etc.); f. Ayuda encontrada en la plataforma (soporte técnico); g. Dificultades sentidas / encontradas por los usuarios y finalmente, h. Adaptabilidad al diseño pedagógico.

En el caso del profesor, los principales elementos a evaluar son: la ayuda que éste presta al estudiante; el tiempo de retroalimentación; la pertinencia de sus intervenciones (particularmente en las sesiones sincrónicas) y la claridad de las indicaciones y de la retroalmentación.
La actividad en parejas implica que cada uno de los sujetos participantes asume cierta responsabilidad sobre el aprendizaje de su compañero, por lo que al igual que con el profesor, algunos de los criterios evaluables son: la ayuda recibida del compañero; el tiempo de retroalimentación y la pertinencia y claridad de la misma.

Un evaluador externo aplicó un cuestionario (que contempla todos estos criterios) a todos los participantes en el curso (profesor que impartió el curso, estudiantes, y soporte técnico), obteniéndose como resultado el señalamiento de los elementos a mejorar en las ediciones posteriores y un índice positivo de satisfacción por parte de los estudiantes.

Conclusiones
La transición del modelo docente presencial al virtual exige de cada profesor una constante reflexión sobre el contenido, las habilidades y competencias que deben desarrollar los estudiantes, además de analizar cómo utilizar adecuadamente las herramientas que proporciona un LMS para el diseño y la implementación de cursos en las modalidades de *e-learning* y *b-learning*.

Para los profesores participantes en la experiencia que aquí se describió, queda claro que no se pueden trasladar de forma automática las prácticas del modelo presencial al modelo virtual, aunque

éstas sean prácticas exitosas. El diseño y la implementación de cursos para las modalidades *e-learning* y *b-learning* requieren del desarrollo de nuevas competencias docentes. Por la forma en que se llevó a cabo la experiencia realizada, quedó de manifiesto que una competencia importante es la de identificación y caracterización de habilidades, en este caso, del área de matemáticas. Asociada a ésta estaría la competencia de delimitación y adecuación de los contenidos, así como el diseño de actividades y ejercicios que propicien el desarrollo de las habilidades identificadas. En el diseño de materiales innovadores que los profesores desarrollen se ven reflejadas las reflexiones sobre las habilidades, el contenido, las actividades y los ejercicios.
Un resultado importante de la experiencia es que se pudo precisar con mayor claridad el significado del concepto diseño tecno-pedagógico, que implica, por un lado, el dominio de las herramientas que proporciona el LMS para el diseño del aula virtual y, por otro, su adecuación al diseño instruccional propuesto. Esta nueva competencia podemos denominarla competencia para el diseño tecno-pedagógico.

Durante el desarrollo del curso se hizo evidente que los profesores deben desarrollar sus competencias para la comunicación sincrónica y asíncrona, ya que son el medio para dar retroalimentación constante a los estudiantes. En el caso de los cursos de matemáticas, es indispensable el dominio de los editores, que permiten una comunicación simbólico-pictográfica para la negociación de significados en los conceptos matemáticos en estudio.
Una preocupación constante de los profesores es la evaluación de los estudiantes. En esta experiencia se clarificó la complejidad de evaluar el desarrollo de las habilidades matemáticas y se percibieron los beneficios de contar con una caracterización de las habilidades de acuerdo a la segunda generación de la TA. Esto facilitó el proceso de evaluación del desarrollo de las habilidades en cada estudiante. También se constató, aunque de forma parcial, la importancia de contar con una BOA que ayude a los estudiantes durante su proceso de aprendizaje. Podemos concluir que una buena articulación del uso de la BOA y la retroalimentación constante del profesor facilita el aprendizaje en las modalidades de *e-learning* y *b-learning*.

Como resultado de la experiencia, los participantes consideran que ante el reto que representa el paso del modelo docente presencial al virtual se debe tener una actitud abierta y crítica ante las posibilidades que brindan tanto los recursos de la web como las herramientas que proporciona un LMS. Sólo con una actualización permanente se podrán ir experimentando nuevas formas de presentación de contenido y desarrollo de competencias y habilidades.

Referencias

Coll, C., Mauri, M.T. y Onrubia, J. (2008) La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación: del diseño tecno-pedagógico a las prácticas de uso. En César Coll y Carles Monereo. (Eds.) *Psicología de la educación virtual.* Madrid:Morata.

Galperin, P. Y. (1969). Stages in the development of mental acts. En M. Cole y I. Maltzman (Eds.), *A handbook of contemporary Soviet psychology* (pp. 249–273). New York: Basic Books.

Hernández, H (1989) *El perfeccionamiento de la enseñanza de la matemática en la enseñanza superior cubana. Experiencia en álgebra lineal.* Tesis Doctoral no publicada. La Habana. Cuba.

Krutetskii, V. A. (1976). *The psychology of mathematical abilities in schoolchildren.* Chicago: University of Chicago Press.

Leontiev, A.N. (1984). *Actividad, Conciencia y Personalidad.* México: Cartago.

Montes, J.A. y Ochoa, S. (2006). Apropiación de las tecnologías de la información y la comunicación en cursos universitarios. *Acta colombiana de psicología, 9*(2), pp. 87 – 100.

Tallizina, NF. (1998) *Los fundamentos de la educación superior.* México, UAM-Ángeles Editores.

UNESCO (2008). *Estándares de Competencias en Tic para Docentes.*

Vygotsky L.S. (1988). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores.* Barcelona: Grijalbo.

REGRESAR AL ÍNDICE DE CONTENIDOS

Capítulo 3

Pruebas de hipótesis de proporciones en ambientes virtuales

Ramón Castillo Ocampo
Universidad La Salle-Cuernavaca, rcastill@ulsac.edu.mx

Rebeca San Juan Téllez
Universidad La Salle-Cuernavaca, rsanjuan@ulsac.edu.mx

Resumen
En la sociedad del conocimiento es crucial que las personas desarrollen competencias para interpretar datos en condiciones de incertidumbre, para así sustentar y orientar su toma de decisiones. La Estadística y la Educación Estadística son valiosos recursos para desarrollar en los estudiantes competencias para dichos fines. La disponibilidad de recursos de tecnologías de la información contrasta con lo inadecuado de su incorporación en los cursos de Estadística. En la instrucción Estadística prevalece un enfoque a herramientas, procedimientos y cálculos, que restringe la adecuada apropiación de los conceptos fundamentales de la disciplina por los estudiantes, quienes en el proceso enfrentan diversos obstáculos cognitivos (ontogénicos, didácticos y epistémicos). Para un primer curso de Estadística se desarrolló una trayectoria hipotética de aprendizaje del tema prueba de hipótesis de proporciones en ambiente virtual. Las secuencias didácticas fueron empleadas en un curso de Estadística para trece estudiantes de licenciatura en Psicología. Los resultados preliminares, a través de evaluación del desempeño y entrevistas estructuradas con estudiantes, indican mejora en las habilidades de los estudiantes con respecto a cursos similares sin apoyo de la tecnología. En una segunda etapa de este proyecto se diseñarán experimentos adicionales con otros grupos de estudiantes, además de secuencias didácticas para otros temas de Estadística con apoyo de tecnología.

Palabras clave
Pruebas de hipótesis estadísticas, ambientes virtuales, estadística educativa, pensamiento estadístico

Introducción
Desde hace algunas décadas, cada aspecto de nuestras vidas se convierte en datos almacenados en diversos medios magnéticos, ópticos y electrónicos. Por ejemplo:

- Tecnologías emergentes para la obtención de datos permiten que, con relativa facilidad, se realicen registros continuos con alta resolución del entorno físico (patrones del clima, eventos sísmicos, el genoma humano).
- Constantemente monitoreamos nuestros movimientos a través de, y con interacción a, nuestro entorno físico (tráfico terrestre y aéreo, uso del suelo, instalaciones de manufactura avanzadas).
- En entornos mediados por computadoras, nuestras actividades dependen de manera crucial de datos digitales complejos (juegos en red, tecnologías *peer-to-peer*, sitios web y uso de internet).

Los vastos repositorios de información presentan un interesante desafío: ¿cómo representar e interpretar datos complejos, abstractos y frecuentemente socialmente relevantes? Para los especialistas en estadística, representa y representará importantes oportunidades para trabajar "con cantidades gigantescas de datos generada en diversos estudios científicos" (Pantula, 2010) en ámbitos como aseguramiento de "calidad de datos, confidencialidad de datos, seguridad de datos y análisis de datos" (Pantula, 2010).

Los individuos en la sociedad del conocimiento deben desarrollar habilidades para interpretar datos que sustenten y orienten su toma de decisiones (Nicholson y Mulhern, 2000). La estadística y la educación estadística son valiosos recursos para desarrollar competencias en el análisis e

interpretación de datos. Los cursos de Estadística, impartidos en todos los niveles educativos, pueden y deben abonar en el desarrollo de tales habilidades.

La instrucción en estadística

En algunos países se incluye a la Estadística desde los primeros años escolares como materia obligatoria. En el nivel universitario, los cursos de Estadística están presentes en numerosos programas académicos. A través de cursos de Probabilidad y Estadística, los estudiantes debieran desarrollar competencias para:

- formular preguntas susceptibles de responder con datos
- diseñar instrumentos o experimentos para reunir datos
- organizarlos y presentarlos para ofrecer respuestas sustentadas en el análisis estadístico de los mismos

La Estadística incluye:

- Comprensión de proceso de producción de datos y diferentes enfoques para producirlos (transversales, longitudinales, series de tiempo, etc.)
- Realizar análisis exploratorio de datos (Batanero, Estepa y Godino, 1991)
- Realizar inferencias de la población a partir de una muestra
- El concepto de variabilidad muestral (Shaughnessy y Ciancetta, 2002)
- La lógica de la inferencia (Lovett y Greenhouse, 2000; Meyer y Lovett, 2002)
- Muestreo, pruebas de hipótesis, medida de incertidumbre, y la cuantificación de la variabilidad se sustentan en ideas probabilísticas (Cobb y Moore, 1997; delMas, Garfield y Chance, 1999; Garfield, 2002; Garfield y Ben-Zvi, 2005; Shaughnessy, 2006, 2007; Tappin, 2000).

El estudiante de Estadística debe comprender la naturaleza del muestreo, la omnipresencia de la variación y las relaciones entre población y muestra (Garfield y Ben-Zvi, 2005). El estudiante necesita entender la probabilidad como una medida de incertidumbre, conocer cómo desarrollar modelos para simular fenómenos aleatorios y cómo producir datos para estimar probabilidades (Garfield y Ben-Zvi, 2007). Asimismo, necesita coordinar y aplicar el conocimiento probabilístico a los datos analizados a las conclusiones preliminares de los resultados y a la interpretación de resultados en el contexto específico bajo estudio.

Los anteriores conceptos son compartidos por autores de cursos en línea. Sin embargo, tanto en cursos presenciales como en cursos en línea, en la instrucción estadística predomina un enfoque en herramientas, procedimientos y cálculos. Esto restringe la adecuada apropiación de los conceptos fundamentales de la disciplina por los estudiantes, quienes en el proceso enfrentan diversos obstáculos cognitivos (Brousseau, 1997; Godino, 2010). En la mayoría de los cursos, los datos y el azar son estudiados de manera independiente. Al introducir temas de inferencia y pruebas de hipótesis, el estudiante se confronta ante los datos y el azar y se produce un conflicto cognitivo. Afortunadamente, la cada vez más amplia disponibilidad de tecnología hace que esta forma de instrucción se modifique por otra que fomente el desarrollo del pensamiento estadístico en los estudiantes.

La instrucción estadística debe enfocarse en fenómenos específicos que puedan ser cuantificados y después examinados. Los cursos de Estadística con frecuencia son un reto para estudiantes que carecen de una formación en métodos cuantitativos. Algunos dicen que "¡pensar en probabilidades es una actividad no natural porque es pensar en algo que puede o no puede suceder!*",* A partir de dos ideas muy simples, repetibilidad de la situación en las mismas condiciones e independencia de resultados en dos repeticiones, surgen modelos de complejidad progresiva, que permiten resolver problemas de inferencia y de predicción en presencia de incertidumbre. Estas dos ideas son, en sí mismas, una simplificación de la realidad y pueden ser más o menos aceptables en cada problema particular. En la probabilidad, los modelos simples se componen entre sí de forma potente partiendo de unas pocas ideas fundamentales. Aún así, la matemática de la probabilidad es muy compleja, más allá de unos pocos desarrollos elementales y sus resultados son bastante contraintuitivos.

Con la tecnología actual es viable –con relativo bajo costo– la simulación o sustitución de un experimento aleatorio por otro equivalente. Como modelo pseudoconcreto de la situación modelada,

permite prescindir del aparato matemático para analizar situaciones estocásticas. Como recurso didáctico, puede ayudar a comprender la diferencia entre modelo y realidad, así como a mejorar las intuiciones sobre la aleatoriedad. Como contrapartida, la simulación no proporciona justificaciones ni demostraciones que debemos identificar, justificar y descubrir en el modelo matemático. El interés en los aspectos educativos de la Estadística data de principios del siglo XX;sin embargo, como campo de investigación la Educación Estadística es de reciente conformación (Batanero, 2004; Ben-Zvi y Garfield, 2008).

Estadística educativa

Desde la Estadística Educativa se investigan modelos psicopedagógicos que puedan ayudar a desarrollar el razonamiento estadístico y cómo pueden estos modelos facilitar dicho desarrollo. Asimismo, se identifican teorías de enseñanza-aprendizaje para comprender y explicar la enseñanza-aprendizaje de la estadística. Es de interés para la Estadística Educativa determinar las metas importantes que los estudiantes deben lograr al desarrollar los diferentes tipos de procesos cognitivos y cómo deben ser enseñados y evaluados. Otra área de interés en la Estadística Educativa son ambientes de aprendizaje y procedimientos alineados con los diferentes modelos de aprendizaje y desarrollo cognitivo.

Diversos autores (delMas, 2002) proponen enfoque con tres ejes:

- Alfabetización Estadística
- Razonamiento Estadístico
- Pensamiento Estadístico

La Alfabetización Estadística considera la comprensión y uso del lenguaje y herramientas básicas de la estadística: conocer el significado de términos, el empleo de símbolos estadísticos, así como reconocer y ser capaz de interpretar representaciones de datos.

El Razonamiento Estadístico se refiere a la manera en que las personas razonan con ideas estadísticas y de cómo atribuyen sentido a la información estadística. El razonamiento estadístico incluye la relación de un concepto dentro de otro (por ejemplo, centro y dispersión) o la combinación de ideas sobre datos y aleatoriedad; significa comprender, ser capaz de explicar procesos estadísticos y de interpretar totalmente los resultados estadísticos.

El Pensamiento Estadístico incluye el entendimiento de por qué y cómo se desarrollan las investigaciones estadísticas. Implica reconocer y comprender el proceso completo de investigación (planteamiento de la pregunta, recolección de datos, selección del método de análisis, prueba de suposiciones, etc.); entendimiento de cómo los modelos se usan para simular el fenómeno aleatorio; comprender cómo se producen los datos para estimar probabilidades; reconocer cuándo y por qué las herramientas inferenciales se emplean; y ser capaz de entender y emplear el contexto de un problema para planear y evaluar investigaciones y derivar conclusiones.

En un primer curso de Estadística, el objetivo es conducir al estudiante en cada una de las etapas anteriores en un proceso iterativo, con diferente profundidad en cada etapa.

Pruebas de hipótesis y errores conceptuales comunes

En una prueba de hipótesis estadística se postula un valor sobre algún parámetro de la población bajo estudio. Se toma una muestra de la población y se calcula la estadística de prueba. Si las observaciones no coinciden con la hipótesis nula, esta se rechaza. En otro caso, se dice que se carece de evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula.

Los errores conceptuales que presentan los estudiantes universitarios con mayor frecuencia en la prueba de hipótesis estadística de proporciones son:

- Emplear el término proporción como sinónimo de promedio.
- Usar porcentaje como sinónimo de proporción.
- Intercambiar de hipótesis nula por hipótesis alternativa.
- Interpretar no rechazo de la hipótesis nula como su aceptación.
- Intercambiar región crítica (rechazo) por región de no rechazo.

- Confundir población y muestra.

Software en la enseñanza de la estadística
Con software tenemos posibilidad de simular fenómenos aleatorios, condensar eventos en el tiempo y observar el cambio de tendencias como función de diferentes parámetros. También es posible sustituir demostraciones físicas que demandan tiempo de preparación por simulaciones en la computadora, preparadas por el docente con anticipación o realizadas por el estudiante con algunas indicaciones. Tenemos la posibilidad de crear representaciones dinámicas de objetos matemáticos para que el estudiante interactúe con las propiedades matemáticas de dicho objeto. Desafortunadamente, el uso de esta tecnología es reducido en los cursos de estadística para simular diversos procesos.

En la literatura, pueden distinguirse dos connotaciones de "uso de simulaciones". Una de ellas, es emplear simulaciones que contienen todos los elementos necesarios para que los estudiantes la empleen (*Java Applets*, o como objetos en otros ambientes de programación) (Blejec, 2002). La segunda de ellas se refiere a simulaciones que los estudiantes o el profesor construyen a través de hojas de cálculo, paquetes estadísticos (STATA, Minitab, R) o lenguajes de programación.

Una propuesta didáctica apoyada en la tecnología
En este trabajo se propone la enseñanza de pruebas de hipótesis de proporciones (Anderson, Sweeney, y Williams, 2008) en un ambiente virtual para estudiantes de Psicología del tercer semestre. La instrumentación y operación del curso responde a las sugerencias derivadas de las investigaciones en Estadística Educativa, específicamente al desarrollo de alfabetización estadística, razonamiento estadístico y pensamiento estadístico. También ayuda a fomentar aprendizaje por descubrimiento y procesos de autorregulación del aprendizaje de los estudiantes.
En el diseño de las secuencias didácticas de prueba de hipótesis de proporciones en ambientes virtuales incorporamos:

- Análisis exploratorio (Batanero et al., 1991).
- Visualización (Biehler y Prömmel, 2010; Maxara y Biehler, 2006).
- Simulación (Chance y Rossman, 2006; Reading y Reid, 2010; Zimmermann, 2002).
- Proceso de modelado (Zieffler et al., 2008).

Los objetivos de la metodología de enseñanza y evaluación del desempeño en el tema son para lograr en los alumnos:

- Aprendizaje significativo.
- Mejores resultados en evaluaciones.
- Desarrollar alfabetización estadística.
- Desarrollar pensamiento estadístico.
- Desarrollar razonamiento estadístico.

Además de las explicaciones del profesor se diseñaron actividades, ilustraciones (*applets*) y simulaciones con hoja de cálculo para fomentar aprendizaje por descubrimiento de los estudiantes, con el propósito de construir una concepción de conceptos estadísticos, en contraste con la aplicación mecánica y acrítica de procedimientos y cálculos. Con sistemas multimedia pueden desafiarse concepciones erróneas de los estudiantes, mostrar la variación de las muestras, mostrar tendencias al tomar muestras (Neslehova y Cramer, 2003), etcétera.

Para este trabajo empleamos una hoja de cálculo para simular el proceso de toma de muestras y realizar la prueba de hipótesis. Se consideró una población con un atributo binario; por ejemplo: enfermo vs. no enfermo, deudor vs. no deudor, aceptado vs. rechazado. El interés está en la proporción de elemento con uno de los atributos en la población. La actividad se desarrolló con una hoja de cálculo para generar muestras aleatorias y calcular la correspondiente estadística de prueba, obtener el valor crítico para la □ preestablecida.

En un primer momento, en la hoja de cálculo se calculó el valor crítico para una □ pre-establecida, se obtuvo una muestra aleatoria y se calculó la estadística de prueba correspondiente. A continuación se comparó la estadística de prueba con el valor crítico para tomar la decisión de rechazar o no rechazar

la hipótesis nula. En un segundo momento, partiendo de la anterior hoja de cálculo, se generaron 20 muestras con el valor de su estadística de prueba correspondiente. Para cada muestra se comparó la estadística de prueba con el valor crítico para tomar la decisión de rechazo o no rechazo. A continuación se calculó el número de veces que la hipótesis nula se rechazó y se contrastó con el valor de α. Finalmente, el proceso se repitió para 100 muestras y se solicitó a los estudiantes elaborar un reporte con sus observaciones al respecto.

Resultados

Los resultados de esta propuesta didáctica a través de evaluación de los estudiantes con examen, rúbrica y entrevistas no estructuradas, indican mejora en las habilidades de los estudiantes con respecto al diagnóstico inicial. Se observa una mejor apreciación de los participantes en el curso en conceptos como variación muestral y destreza en la interpretación de los resultados del proceso general de pruebas de hipótesis. El análisis cualitativo del mismo examen, aplicado a un segundo grupo de alumnos que cursaban la misma materia, indica problemas conceptuales; específicamente en la interpretación de los resultados de las pruebas de hipótesis y variación muestral. En las entrevistas, los estudiantes reportan que iniciaron el curso sin confianza en sí mismos para realizarlo con éxito y que su angustia aumentó en las primeras sesiones con la hoja de cálculo. Sin embargo, ellos reportan que el proceso de construcción en la hoja de cálculo y la generación de muestras aleatorias les fue útil para comprender el tema.

Conclusiones

El desarrollo de competencias para interpretar datos en condiciones de incertidumbre es indispensable para las personas en la sociedad del conocimiento. Para el desarrollo en los estudiantes universitarios de tales competencias, la Estadística y la Educación Estadística son valiosos recursos. En ambientes universitarios, la alta disponibilidad de recursos de tecnologías de la información contrasta con lo inadecuado de su incorporación en los cursos de Estadística, por lo que predomina un enfoque a herramientas, procedimientos y cálculos. Esto limita la apropiación de conceptos fundamentales de la disciplina por los estudiantes. Para un primer curso de Estadística se desarrollaron actividades apoyadas en tecnología para el tema de prueba de hipótesis de proporciones. Las secuencias didácticas fueron empleadas en un curso de Estadística para estudiantes de licenciatura. Los resultados preliminares a través de evaluación del desempeño y entrevistas estructuradas con estudiantes indican mejora en las habilidades de los estudiantes con respecto a cursos similares sin apoyo de la tecnología. En una segunda etapa de este proyecto se diseñarán experimentos adicionales con otros grupos de estudiantes además de secuencias didácticas para otros temas de Estadística con apoyo de tecnología.

Referencias

Anderson, D. R., Sweeney, D. J., y Williams. (2008). *Estadística para administración y economía* (10ted.). México: Prentice Hall.

Batanero, C. (2004). Statistics education as a field for research and practice. Presentado en el 10 International Congress on Mathematical Education (ICME-10), Dinamarca. Recuperado de: *www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/BataneroregularlectureICME.pdf*

Batanero, C., Estepa, A., y Godino, J. D. (1991). Análisis exploratorio de datos: sus posibilidades en la enseñanza secundaria. *Suma*, (9), 25-31.

Ben-Zvi, D., y Garfield, J. (2008). Introducing the emerging discipline of statistics education. *School Science, Mathematics*, *108*(8), 355-361.

Biehler, R., y Prömmel, A. (2010). Developing students' computer-supported simulation and modelling competencies by means of carefully designed working environments. *Proceedings of the Eighth International Conference on Teaching Statistics*. Presentado en ICOTS-8, Slovenia. Recuperado a partir de http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications.php?show=icots8

Blejec, A. (2002). Teaching statistical concepts with simulated data. *Proceedings of the Sixth Annual International Conference on the Teaching of Statistics*. Presentada en ICOTS-6, Cape Town. Recuperado de http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications.php?show=1

Brousseau, G. (1997). *Theory of Didactical Situations in Mathematics*. Holanda: Kluwer Academic Publisher.

Chance, B., y Rossman, A. (2006). Using simulation to teach and learn statistics. Presentada en ICOTS-7, Brazil. Recuperado de http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications.php?show=17

Cobb, G. W., Moore, D. S. (1997). Mathematics, statistics, and teaching. *The American Mathematical Monthly*, *104*(9), 801-823.

delMas, R. (2002). Statistical literacy, reasoning, and learning: a commentary. *Journal of Statistics Education*, *10*(3). Recuperado de http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/delmas_discussion.html

delMas, R., Garfield, J., y Chance, B. (1999). A model of classroom research in action: developing simulation activities to improve students' statistical reasoning. *Journal of Statistics Education*, *7*(3).

Garfield, J. (2002). The challenge of developing statistical reasoning. *Journal of Statistics Education*, *10*(3). Recuperado a partir de http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/garfield.html.

Garfield, J., y Ben-Zvi, D. (2005). A framework for teaching and assessing reasoning about variability. *Statistics Education Research Journal*, *4*(1), 92-99.

Garfield, J., y Ben-Zvi, D. (2007). How students learn statistics revisited: a current review of research on teaching and learning statistics. *International Statistical Review*, *75*(3), 372-396.

Godino, J. D. (2010). *Marcos teóricos sobre el conocimiento y el aprendizaje matemático.* Universidad de Granada. Recuperado de http://www.ugr.es/~jgodino/fundamentos_teoricos/marcos_teoricos_ddm.pdf

Lovett, M. C.,y Greenhouse, J. B. (2000). Applying cognitive theory to statistics instruction. *The American Statistician*, (54), 196-206.

Maxara, C., y Biehler, R. (2006). Students' probabilistic simulation and modeling competence after a computer-intensive elementary course in statistics and probability. *Proceeding of the Seventh International Conference on the Teaching of Statistics*. Presentada en ICOTS-7, Brasil: International Association for Statistical Education (IASE), International Statistical Institute (ISI). Recuperado de http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications.php?show=17

Meyer, O., y Lovett, M. C. (2002). Implementing a cognitive tutor in a statistical reasoning course: getting the big picture. En B. Phillips (Ed.), *Proceedings of the Sixth Annual International Conference on the Teaching of Statistics*. Presentada en ICOTS-6, Cape Town: The Netherlands: International Statistical Institute.

Neslehova, J., y Cramer, E. (2003). (e)Learning the Basics of Probability. *Proceedings of the International Statistical Institute*. Presentada en la 54 Sesion of the International Statistics Institute, Alemania. Recuperado de http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications.php?show=3

Nicholson, J., y Mulhern, G. (2000). Data Interpretation in the 21st Century: Issues in the Classroom. Presentado en la International Conference on Mathematics Education into the 21st Century: Mathematics for Living, Amman, Jordan. Recuperado de http://math.unipa.it/~grim/jourdain

Pantula, S. (2010). Teachable moments. *AMSTATNEWS*, *November*(401), 3.

Reading, C., y Reid, J. (2010). Reasoning about variation: rethinking theoretical frameworks to inform practice. *Proceedings of the Eighth International Conference on Teaching Statistics*. Presentado en ICOTS-8, Slovenia. Recuperado de http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications.php?show=icots8

Shaughnessy, M. (2006). Student work and student thinking: an invaluable source for teaching and research. En A. Rossman, B. Chance (Eds.), *Proceeding of the Sevetnh International Conference on Teaching Statistics*. Presentada en ICOTS-7, Brasil: International Association for Statistical Education (IASE), International Statistical Institute (ISI). Recuperado de http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/17/PL6_SHAU.pdf

Shaughnessy, M. (2007). Research on statistics learning and reasoning. En F. K. Lester (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (Vol. II, págs 957-1009). Virginia: NCTM - Information Age Publishing.

Shaughnessy, y M., Ciancetta, M. (2002). Students' Understanding of Variability in a Probability Environment. *The Sixth International Conference on Teaching Statistics*. Presentada en ICOTS6-2002 Developing a Statistically Literate Society, South Africa. Recuperado de http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/1/6a6_shau.pdf

Tappin, L. A. (2000). Statistics in a nutshell. *Journal of Statistics Education*, *8*(1).

Zieffler, A., Garfield, J., Alt, S., Dupuis, D., Holleque, K., y Chang, B. (2008). What does research suggest about the teaching and learning of introductory statistics at the college level? a review of the literature. *Journal of Statistics Education*, *16*(2). Recuperado de www.amstat.org/publications/jse/v16n2/zieffler.html

Zimmermann, G. (2002). *Students' reasoning about probability simulations during instruction* (Tesis Doctoral). Illinois State University, Estados Unidos.

Capítulo 4

La formación de los diferentes actores para la modalidad virtual, considerando la institución, los estudiantes y el tutor docente: estudio de caso.

Blanca Ahirely Llovera Hernández
Universidad Fray Luca Paccioli, ahirely@yahoo.com.mx

Erik Domínguez Guzmán
Universidad Fray Luca Paccioli, erikdg21@hotmail.com

Resumen
El presente estudio de caso plasma la experiencia de una Institución de Educación Superior (IES) sobre los procesos de formación que realizó, en diversos niveles y con la participación de diferentes actores, al incorporar la educación a distancia virtual (Modalidad virtual) como una alternativa que brinda oportunidades de estudio a personas que, por problemas de cobertura, laborales o económicas, no les es posible continuar sus estudios en una modalidad escolarizada.

Algunas de las interrogantes a las que se enfrentó la IES fueron ¿Cómo configurar los elementos que componen la Modalidad Virtual?, ¿quiénes se deben de formar? y ¿cómo puede impactar este proceso de formación en los estudiantes?

Con el objetivo de responder a estas preguntas, se realizó una investigación mediante dos levantamientos de información. El primer levantamiento de información se realizó a través de una observación participativa que permitió documentar la experiencia de la IES.

El segundo se realizó a través de un cuestionario no estructurado, mismo que se aplicó por medio del correo electrónico a profesores tutores, a partir del cual se identificaron las habilidades o competencias que deben desarrollar tanto los tutores como los estudiantes que participan en la Modalidad Virtual. Para el análisis de los datos recabados se siguió una estrategia de análisis cualitativo a través de análisis temático.

Palabras clave
Educación virtual, formación de tutores, habilidades digitales, calidad de la formación online, ampliación de la cobertura.

Introducción
Actualmente, el sistema educativo enfrenta retos significativos para dar respuesta a las necesidades de la sociedad, sobre todo cuando ésta se encuentra en un proceso de transformación económica, política y social, producto de la globalización. Asimismo, se debe considerar que no todos se benefician de dicho proceso. En México, sobre todo en comunidades marginales, siguen presentes los problemas de rezago educativo; por ejemplo, el rezago en enseñanza básica representa el 43.2 % de su población de 15 años y más, lo cual representa a 33.4 millones de personas, de acuerdo a datos estadísticos del Instituto Nacional de Educación para los Adultos (INEA). Los niveles de educación media superior y superior también presentan problemas. De hecho, en México más de siete millones de personas ni estudian ni trabajan, algunos por problemas de acceso y otros porque se ven en la necesidad de abandonar sus estudios para buscar un trabajo que les permita apoyar económicamente a su familia.

Ante esta realidad, está claro que el sistema educativo mexicano tiene el reto de fortalecer el uso de la Educación a Distancia (EaD), en combinación con el uso de la tecnología, para configurar lo que se

conoce como Modalidad Virtual (*E-learning*), ya que a través de ésta se pueden abrir una serie de oportunidades para atender algunas de las problemáticas actuales tales como: facilitar el acceso a la educación a estudiantes que por problemas de región (si en su localidad no hay escuelas) no cuentan con la posibilidad de estudiar; o bien, que por cuestión de cobertura no lograron ingresar a la universidad. Adicionalmente, dicha modalidad facilita a los estudiantes la posibilidad de estudiar y trabajar al mismo tiempo.

Hoy en día son ya varias universidades las que han optado por implementar esta modalidad virtual. Tal es el caso de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), fundada en 1972, que cuenta con más de 200,000 alumnos; la Universitat Oberta de Catalunya (UOC), fundada en 1994, que actualmente cuenta con más de 42,000 estudiantes; la Open University, fundada en 1969, que cuenta con aproximadamente 180,000 estudiantes; y, finalmente, cabe mencionar que la misma Secretaría de Educación Pública (SEP) inauguró en el 2009, 13 carreras de nivel licenciatura en la Modalidad Abierta y a Distancia.

Es evidente que la Modalidad Virtual ofrece diversos beneficios; no obstante, para implementarla hay que considerar algunos aspectos, como los recursos humanos, financieros, informáticos, entre otros. Por ello, las universidades que inician el proceso de incorporar esta modalidad se ven ante la necesidad de ajustar sus procesos académicos y administrativos, lo cual es diferente en las universidades que nacen totalmente a distancia o virtuales. Es decir, requieren pasar por un proceso de formación y preparación en diferentes áreas.

Así, el eje central de este documento es plasmar los procesos de formación y preparación que realiza una Institución de Educación Superior al incorporar la educación a distancia apoyada en el uso de las tecnologías, o cómo se denomina hoy en día: Modalidad Virtual.

Metodología de la investigación

Se realizaron dos levantamientos de información. El primero se realizó a través de una observación participativa, como lo plantea Llovera (2010); por medio se éste se obtuvo información directa sobre las transformaciones que realizó la IES para la incorporación de la Modalidad Virtual. A partir de esto, se identifican las áreas y actores que debe formarse para desempeñarse en dicha modalidad.
El segundo levantamiento de información tuvo como objetivo identificar tanto las habilidades que requiere un Tutor en la Modalidad Virtual para acompañar un curso a través de internet, como las situaciones o carencias en el estudiante que dificultan el desarrollo de la tutorial. Se diseñó un cuestionario no estructurado, conformada por 41 reactivos, mismo que se aplicó por medio del correo electrónico a profesores que laboran como tutores en la modalidad virtual. Los reactivos se organizaron en las siguientes categorías preestablecidas: datos personales, formación como Tutor Virtual, experiencia como tutor, desarrollo de la tutoría, dificultades durante la tutoría, además de las ventajas y desventajas de la modalidad virtual. La mayoría de los reactivos eran preguntas abiertas.
Para el diseño del cuestionario se realizaron tres pruebas piloto de manera electrónica; la nueva versión se envió, para evaluación, a dos expertos del tema. Para el análisis de los datos recabados se siguió una estrategia de análisis cualitativo a través de análisis temático.

Resultados

Primer levantamiento de información
Respecto al primer levantamiento de información se identificaron los elementos que componen la Modalidad Virtual y las áreas en las que se requiere formación. Éstas son:

- Convencimiento institucional
- Diseño del modelo educativo
- Incorporación de herramientas de gestión académica en línea
- Incorporación de las TIC
- Diseño de materiales didácticos
- El entorno virtual de aprendizaje (EVA)
- Formación del profesorado para la modalidad virtual
- Diseño de materias en línea

A continuación se abordará brevemente cada una de estas áreas.

*Convencimiento institucional***.** La IES centró sus esfuerzos en el trabajo con directivos, gestores y académicos, con el fin de que exista una comprensión cabal de las implicaciones de la Modalidad Virtual, siempre dejando en claro que dicha modalidad no es una forma más económica para llevar a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje, pero sí un medio para llegar a más estudiantes.

*Diseño del modelo Educativo***.** Como menciona Moreno (1997), es necesario que se diseñe un modelo propio específico para esta modalidad; es decir, que no se trata de ajustar el modelo presencial existente. Por ello, la IES diseñó un modelo educativo de acuerdo a las características propias de la modalidad y al contexto de los estudiantes.

Incorporación de herramientas de gestión académica en línea. La IES es una institución con 30 años de experiencia en el área académica y, como tal, ya cuenta con procesos académico–administrativos bien definidos. No obstante, para incorporar una nueva modalidad fue necesario diseñar en línea una serie de aplicaciones que permitieran a los estudiantes realizar cualquier trámite académico-administrativo desde la región en la que se encuentren. Estas aplicaciones atienden diferentes trámites en línea, tales como: inscripciones, calificaciones, envío de documentos, bajas, pagos, solicitud de apoyo técnico, asesorías, entre otros. Es así como actualmente la IES brinda el mismo servicio a sus estudiantes en línea que a los presenciales; es decir, un estudiante inscrito en la modalidad virtual no tiene necesidad de trasladarse a alguno de los campus físicos de la IES. Naturalmente, esto implicó una formación y capacitación tanto al área de tecnologías como a las coordinaciones académicas que haría uso de dichos procesos.

*Incorporación de las TIC***.** Debido a que la IES tenía interés en incorporar a los docentes que participan en la modalidad presencial a la modalidad virtual, se optó por crear programas de formación en cuanto a la incorporación de las Tecnologías de la Información en la práctica docente. De esta manera no se haría un salto vertiginoso a la virtualidad, sino una inmersión gradual en ésta.

*Diseño de Materiales***.** En la educación a distancia virtual se dan diferentes interacciones: Estudiante–Estudiante, Estudiante–Tutor y Estudiante–Contenidos. Con respecto a esta última, cabe señalar que los contenidos son un medio para dar a conocer la disciplina, por ello es importante contar con materiales didácticos que permitan dicha interacción, pero de manera dialógica, de calidad científica y didáctica. Para tal fin, la IES capacitó a los docentes respecto al desarrollo de materiales didácticos; a partir de ello se conformó un grupo profesional de escritores, coordinados desde un departamento de Editorial, para redactar dichos materiales conocidos como "guías de estudio". Se han diseñado un promedio de 180 guías de estudio durante el periodo 2006-2011.

*El Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA)***.** Naturalmente, el EVA es uno de los elementos básicos para poner a disposición de los estudiantes los materiales, recursos, asesorías, seguimiento académico, entre otros elementos; como menciona Llovera (2010):

> *Existen varias plataformas comerciales y otras de libre acceso para configurar el Entorno Virtual de Aprendizaje. Naturalmente es recomendable analizar las características, beneficios y costos de las mismas. Y a partir de estas consideraciones elegir la que se ajusta al modelo educativo de la institución.*

Éste fue uno de los retos para la IES**,** ya que se dio a la tarea de conocer e indagar sobre diferentes plataformas, optando finalmente por usar una de código abierto y libre, Moodle. Así, ahora cuenta con su propio portal.

Formación del profesorado para la Modalidad Virtual. El papel del Tutor en la Modalidad Virtual fue uno de los objetos de investigación de la IES; de hecho, la institución facilitó el acceso de sus profesores a un diplomado denominado "Formación de Tutores Virtuales", impartido por una institución internacional que cuenta con parámetros de calidad. A partir de lo anterior, se realizaron dos investigaciones sobre el rol del tutor, lo cual originó la creación del "Manual del tutor", un documento que apoya y orienta a los docentes sobre su labor como tutores en la modalidad virtual. Adicionalmente, la institución consolidó un programa de formación denominado "Diseño, elaboración y

seguimiento de aulas virtuales en ambiente Moodle", a través del cual los tutores conocen el uso del EVA para dar seguimiento académico a los estudiantes y la aplicación de sus diferentes herramientas para diseñar las asignaturas o unidades de aprendizaje, desde un enfoque pedagógico.

*Diseño de las materias en línea (o diseño del aula virtual)***.** Al contar con profesores capacitados en el desarrollo de materiales didácticos escritos y en el uso del EVA, fue más fácil trabajar con ellos para que gradualmente desarrollaran sus aulas virtuales, en las que integraron las guías de estudio escritas, además de foros, wikis, chats, glosarios, enlaces web y recursos de la biblioteca digital, entre otros. Actualmente, estas aulas se usan para las licenciaturas que se imparten en la modalidad virtual y se está iniciando un proceso de evaluación de las mismas, desde la perspectiva de los estudiantes. De esta manera, la IES fue ensamblando cada una de estas piezas, dando como resultado la creación de la Modalidad Virtual. Como se puede observar, se requirió de una formación y un aprendizaje de directivos, académicos, administrativos y docentes tutores, Es decir, se requirió la formación y reformación de la propia institución.

Segundo levantamiento de información
Respecto al segundo levantamiento de información, se obtuvo información sobre las habilidades que requiere un Tutor en la Modalidad Virtual para acompañar un curso a través de internet, así como las situaciones o carencias en el estudiante que dificultan el desarrollo de la tutoría en esta modalidad. La entrevista la respondieron 12 informantes, mismos que se encuentran como tutores activos, cuyas características se presentan en la tabla 1.

Tabla 1.
Datos generales de la población

Variables	**Descriptivos**
Edad	Promedio: 54 años
Nacionalidad	33% de Argentina 8% de Costa Rica 8% de Honduras 17% de México 17% de Uruguay 17% de Venezuela
Formación profesional	42% de Doctorado 42% de Maestría 8% de Especialidad 8% de Licenciatura En promedio cursaron 3 programas de formación continua para adquirir la formación de tutores en la modalidad virtual.
Experiencia docente	En promedio cuentan con 22 años en su campo profesional. En promedio cuentan con 6 años como Tutores en la modalidad a distancia Virtual
Ocupación	Para dos de ellos su actividad como tutor representa el 20% de sus actividades, Para cinco representa el 40%, Para tres el 60% y para uno el 80%.

*Habilidades que requiere un Tutor en la modalidad a Distancia Virtual***.** Al preguntar a los tutores sobre el tipo de habilidades o competencias que requiere un tutor para impartir un curso a través de Internet, los tutores respondieron preguntas abiertas, a partir de sus respuestas se construyeron las siguientes categorías emergentes: competencias comunicacionales, competencias como orientador, competencias pedagógicas, sociales/humanas, tecnológica, formación disciplinar, gestión / directivas, formación docente (Tabla 2).

Tabla 2.
Habilidades o competencias que requiere un tutor para impartir un curso a través de internet

Categorías	**Subcategoría**	**Frecuencia General**	**Total**
Informante			
Competencias comunicacionales		**4**	**14**
	Dominio de la lengua escrita	**4**	
	Habilidades para la comunicación escrita (Manejo correcto de la ortografía y sintaxis)	**2**	
	Saber redactar	**1**	
	Niveles de formalidad expresiva	**1**	
	Capacidad para sintetizar, extractar y resumir textos	**2**	
Competencias como orientador			**2**
	Orientación	**1**	
	Aclara todas las dudas académicas y técnicas que surjan durante el curso.	**1**	
Competencias pedagógicas		**1**	**24**
	Diseño apropiado de estrategias	**1**	
	Diseño de actividades destinadas al aprendizaje	**2**	
	Habilidades cognitivas sobre el contenido del curso tutoreado	**1**	
	Manejo de grupo	**1**	
	Retroalimentar de manera oportuna, eficiente y eficaz	**3**	
	Creatividad	**1**	
	Conocimiento de técnicas instruccionales en educación a distancia	**1**	
	Fomentar el trabajo en equipo y la discusión estudiantes-estudiantes	**2**	
	Capacidad para ajustarse al perfil , necesidades, características y ritmo de cada estudiante	**2**	
	Capacidad de moderación	**1**	
	Capacidad de acompañamiento en los procesos de aprendizaje individuales y grupales	**1**	
	Capacidad para cierre de procesos de aprendizaje por foro o actividades.	**2**	
	Capacidad para identificar bibliografía complementaria para ampliar el tema	**1**	
	Saber desempeñarse como moderador y facilitador	**1**	
	Orientar el trabajo de los estudiantes hacia el cumplimiento del objetivo del curso	**1**	
	Organización y administración de Recursos	**1**	
	Lectura Rápida	**1**	
	Habilidad en la búsqueda de información	**1**	

…continuación de tabla 2

Sociales/ Humanas		**2**	**26**
	Empatía	**7**	
	Cordialidad	**1**	
	Comprensión	**2**	
	Manejo de conflictos	**1**	
	Estimulo o motivación	**4**	
	Dinamizador	**2**	
	Tolerante	**1**	
	Capacidad para detectar estados de ánimo y sensibilidad	**1**	
	Capacidad de distinción entre lo público y lo privado	**1**	
	Pertinencia y solidez de las intervenciones	**1**	
	Sinceridad	**1**	
	Paciente	**1**	
	Respeto por el semejante	**1**	
	Capacidad para cumplir (responsabilidad)	**1**	
	Amor por la educación.	**1**	
Tecnológica		**5**	**10**
	Manejo de las herramientas del aula virtual o la plataforma	**3**	
	Manejo de las herramientas tecnológicas para la comunicación electrónica	**1**	
	Habilidades informáticas	**1**	
Formación Disciplinar		**2**	**5**
	Domina el contenido temático del curso	**2**	
	Experiencia en la materia a impartir	**1**	
Gestión/Directivas		**1**	**8**
	Liderazgo	**2**	
	manejo del tiempo	**3**	
	Manejo del estrés	**1**	
	Proponer acciones de mejora continua	**1**	
	supervisar durante el curso variables	**1**	
Formación Docente			**6**
	Formado y entrenado en el dominio del espacio virtual (formación de Tutor Virtual)	**2**	
	Haber sido estudiante en la modalidad previamente.	**2**	
	Sólida formación académica	**1**	
	Formación humana para saber llegar a cada uno de los participantes	**1**	

En la siguiente figura se puede observar los valores totales por cada categoría:

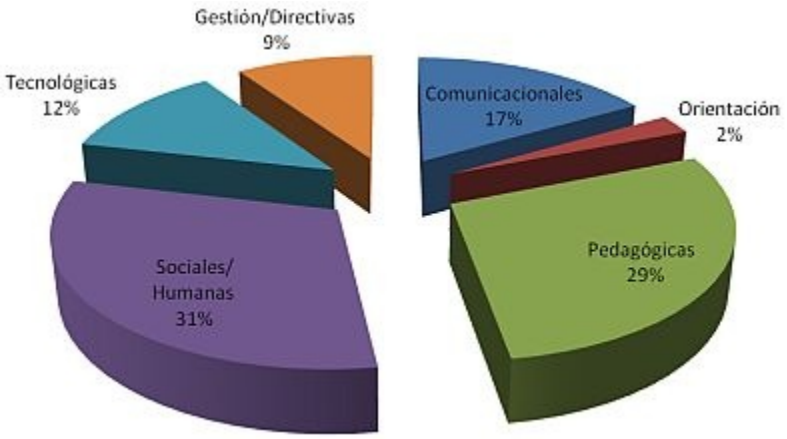


Figura 1. Competencias / habilidades que requiere el Tutor Docente en la Modalidad a Distancia Virtual.

Como se observa en la gráfica 1, las respuestas de los tutores enfatizaron la necesidad de desarrollar habilidades en el área tecnológica, gestión/dirección, comunicacional, de orientación, pedagógica y en el área social. Esto naturalmente implica un proceso de formación para los docentes en diferentes áreas, pero especialmente en las áreas comunicacionales (17%), pedagógicas (29) y sociales (29%).

Al indagar sobre algunas acciones a realizar por parte del tutor, se identificó el impacto positivo que puede tener en el estudiante cuando el tutor se desarrolla habilidades en estas tres áreas, como ejemplo tenemos que:
El desarrollo de habilidades comunicacionales por parte del tutor ayuda al estudiante a:

- Comprender claramente las instrucciones
- Comprender qué actividad va a realizar y cómo la va a realizar
- Entender la dinámica de trabajo
- Comprender las retroalimentaciones o sugerencias colocadas a sus tareas.

El desarrollo de habilidades pedagógicas por parte del tutor beneficia a los estudiantes a:

- Participar en el desarrollo de trabajo cooperativo
- Apropiarse de los contenidos
- Profundizar en los contenidos
- Comprender el contenido del curso y la aplicación del mismo
- Aprender de las retroalimentaciones que realiza el tutor
- Conocer el uso de herramientas que le permitirán aprender (lluvia de ideas, mapas conceptuales, redes semánticas, debates, etc.)

El desarrollo de habilidades sociales por parte del tutor beneficia a los estudiantes, ya que:

- Fortalece la sociabilización e integración de los estudiantes
- Disminuye la deserción en el grupo
- Motiva la participación de los estudiantes
- Motiva el acceso al aula
- Genera un ambiente agradable de interacción en el aula
- Crea una atmósfera de confianza para plantear sus dudas o inquietudes

*Situaciones o carencias en el estudiante que dificultan el desarrollo de la Tutoría en la Modalidad Virtual***.** Respecto a la formación de los estudiantes, se analizaron las respuestas de los tutores, cuando se les preguntó sobre las situaciones o carencias en el estudiante que dificultan que el desempeño adecuado del tuto. Al respecto, se encontró que los estudiantes también requieren estar formados para trabajar en la modalidad virtual. A continuación se detallan algunas de las principales habilidades y actitudes por parte de los estudiantes, las cuales los tutores señalaron como necesarias para desempeñarse adecuadamente en esta modalidad.

Tabla 3.
Actitudes y habilidades

Actitudes	Habilidades
• Responsabilidad • Motivación • Compromiso • Autonomía en el aprendizaje • Autogestión del tiempo • Honestidad	• Manejo básico de software (ofimática / internet) • Administración de archivos electrónicos • Comprensión y Manejo de herramientas de comunicación (chat, email, foros, mensajería) • Comprensión y análisis de textos • Redacción clara

Discusión y conclusiones

Como se puede observar en los datos planteados, la institución encontró la respuesta a la pregunta ¿Cómo configurar los elementos que componen la Modalidad Virtual?, en diferentes programas de formación en los que participaron directivos, gestores académicos - administrativos y docentes. Dichos programas de formación fueron con instituciones que ya contaban con una amplia experiencia en la Modalidad Virtual. Este proceso implicó tiempo y recursos financieros, pero hoy en día la IES tiene la tranquilidad de que ha configurado una modalidad virtual que cuenta con parámetros de calidad y que responde a las necesidades actuales de la sociedad. Como resultado de este proceso de formación, la misma institución ha consolidado la creación de diferentes departamentos que fueron naciendo gradualmente durante la incorporación de la Educación Virtual.

Tomando en consideración los datos analizados en el segundo levantamiento de información, es posible decir que la formación por parte de los tutores es indispensable, ya que, a diferencia de la modalidad presencial, el medio de comunicación es asíncrono, lo cual hace necesario que el tutor desarrolle habilidades comunicacionales, pedagógicas, sociales, tecnológicas y de orientación, entre otras. Además, dichas habilidades, especialmente las habilidades sociales y pedagógicas, impactan de manera directa en el buen desempeño de los estudiantes, evitando incluso la deserción.

Cabe señalar que el seguimiento tutorial en la modalidad Virtual demanda una atención personalizada por parte del tutor, ya que se da un seguimiento individual a las intervenciones de los estudiantes en los foros, a los trabajos, a las investigaciones realizadas, a las dudas o inquietudes planteadas de los alumnos, y a todas las actividades en general. Por ello, adicional a las habilidades ya mencionadas, el tutor requiere de disponibilidad de tiempo para atender cada una de las necesidades de los estudiantes, logrando así que el participante perciba un acompañamiento permanente. La institución debe tener esto muy claro.

Aunado a la formación y preparación de la institución y los tutores en la modalidad virtual, otro reto que se debe atender son los estudiantes. La mayoría de los estudiantes de esta modalidad han sido formados en una educación tradicional, en la que la autogestión de tiempo, la autonomía y la responsabilidad por su propio aprendizaje no estaban presentes en la mayoría de los casos y por tanto es común que no cuenten con este tipo de habilidades, las cuales son básicas en la modalidad virtual (además del acceso a la tecnología). Lo anterior genera que el tutor, adicional a las ya varias actividades que se le han sumado en esta modalidad virtual, debe destinar tiempo para atender con mayor atención a este tipo de estudiantes. Por ello, es recomendable que la institución cuente con programas de formación que ayuden a los estudiantes que participan en la modalidad virtual a desarrollar las habilidades ya mencionadas y, así, concluir satisfactoriamente sus estudios.

Por lo tanto, es posible concluir que la incorporación de la modalidad virtual requiere de varios procesos de formación, en los que deben participar los directivos, el cuerpo académicos, y los mismos estudiantes, lo cual implica una importante inversión económica y de tiempo. Esto permitirá consolidar

programas de educación de calidad que den una verdadera respuesta a los problemas que se plantearon al principio, como son el rezago educativo y el problema del la cobertura.

Referencias

Moreno Castañeda, M. (1997). *VI encuentro Internacional de Educación a distancia.* México: Universidad de Guadalajara.

Llovera, B.A. (2010). *El tutor en la modalidad a distancia virtual. Tesis* de maestría no publicada. Morelos, México: Universidad Fray Luca Paccioli.

REGRESAR AL ÍNDICE DE CONTENIDOS

ANEXO 1.[1] Entrevista sobre el desarrollo de la tutoría, retos, fortalezas y debilidades

INSTRUMENTO II. EL DESARROLLO DE LA TUTORÍA, RETOS, FORTALEZAS Y DEBILIDADES

Folio:	

Fecha Actual		
día	mes	año

INSTRUCCIONES: RESPONDA EN LOS ESPACIOS DE COLOR AZUL

Datos personales

La presente entrevista tiene como objetivo identificar las competencias que requiere un tutor para acompañar un curso a través de Internet

1. Nombre: **2**. Nacionalidad:

3. Email:

4. Formación Inicial:

5. Último grado de estudios:

6. Sexo: ◯ Femenino ◯ Masculino **7**. Edad (años):

8. Su actividad como tutor representa el : 20% 40% 60% 80% 100% de su actividad profesional

9. Si desempeñar algunas otras actividades profesionales, favor de mencionarlas brevemente

Formación como tutor:

10. Años de experiencia como docente

11. Años de experiencia en su campo profesional

12. Años de experiencia como Tutor Virtual

13. ¿Número de programas cursados para adquirir la formación de tutor Virtual?

Si cursó algún(os) programa(s) para adquirir la formación de Tutor Virtual, favor de proporcionar los siguientes datos, del programa que considere más relevante en su formación:

14. Nombre del programa **15**. Duración en meses:

16. Modalidad:

17. Breve descripción del curso:

Experiencia como Tutor Virtual

Mencione algunas de las instituciones en las que ha Tutoreado:

18. Institución	**19**. Nombre del programa	**20.** Duración

Desarrollo de la Tutoría

Durante la tutoría, cuanto tiempo promedio diario dedica a Tutorear :

21. Al inicio del curso

22. En el intermedio del curso

23. En la etapa final del curso

24. De acuerdo con su experiencia como Tutor, ¿qué tipo de habilidades requiere un tutor para acompañar un curso a través de Internet?

[1] Entrevista Usada En : Llovera, B.A.(2010). *El tutor en la modalidad a distancia virtual. Tesis* de maestría no publicada, Universidad Fray Luca Paccioli, Cuernavaca, Morelos, México.

Durante el desarrollo de la tutoría, qué actividades son necesarias para:

25. Lograr la sociabilización e integración del grupo:

26. Motivar a los participantes para que interactúen con el grupo:

27. Evitar la deserción de los participantes:

28. Apoyar pedagógicamente a los participantes:

29. Facilitar la comprensión de los contenidos:

30. Apoyar a los estudiantes que presentaban actividades atrasadas:

31. Orientar a los estudiantes sobre aspectos relacionados con la organización del curso:

32. Orientar sobre problemas Técnicos (uso de la plataforma, manejo de archivos, email, *Skype*, chat, etc.) a los participantes encuentran en el manejo de la tecnología

Dificultades durante la Tutoría

33. Cuándo no se logra la integración del grupo, ¿Cuáles cree que sean las principales razones?

34. ¿Cuáles son las principales dificultades que implica la tutoría?

35. Qué situaciones o carencias en el estudiante dificultan que el tutor desempeñe adecuadamente su tutoría.

36. Cuáles son las principales razones por las que los participantes desertan en la modalidad virtual:

Le agradeceríamos que mencionara algunas de las ventajas y desventajas del *e-learning*, desde su experiencia como tutor.

Ventajas		Desventajas	
37. Estudiantes	**38.** Profesor	**39**. Estudiantes	**40.** Profesor

Gracias por su colaboración

Capítulo 5

Aula virtual para la enseñanza constructivista de metodología de la programación de nivel superior

Eugenia Erica Vera Cervantes
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
Meliza Contreras González
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
Olga Leticia Fuchs Gómez
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Resumen
En este trabajo se muestra el desarrollo de un Aula Virtual para Aplicaciones Educativas de Nivel Superior basadas en Patrones de Diseño Multimedia, de Aprendizaje Colaborativo y Base de Datos. El Aula Virtual le permite al alumno recorrer la escuela virtual, tener acceso a la biblioteca digital, a la lista de materias disponibles, a los Foros de discusión, Objetos de Aprendizaje y Sistemas Multimedia en línea. Estos Sistemas Educativos Multimedia permiten llevar un registro del seguimiento del alumno, al igual que los aspectos relacionados con los niveles de complejidad que éste va venciendo. éstos contienen también estrategias didácticas sustentadas en una perspectiva constructivista sociocultural como apoyo en el aprendizaje de las materias de nivel superior.

Palabras clave
Aula virtual, patrones de diseño, multimedia

Introducción
El desarrollo de ambientes de aprendizaje innovadores coadyuvará a la construcción de una infraestructura para el uso de Tecnología a Distancia, Actividades de Aprendizaje, Patrones de Diseño, Objetos de Aprendizaje, mediante la cual es posible la construcción de Sistemas Educativos Multimedia. Éstos permitirán colaborar en el desarrollo de habilidades metacognitivas, autoevaluación y reflexión, que apoyen a un pensamiento complejo, crítico y creativo en una generación de toma de decisiones y soluciones presentadas por medio de esos escenarios de aprendizajes para la educación superior y sectores profesionales. Esto responde a la dinámica de diferentes países que ofrecen diferentes sistemas educativos en línea, aulas virtuales, objetos de aprendizaje y laboratorios virtuales, en la que México muy pronto se verá inmerso.

Por otro lado, no sólo hay escasez de productos, sino que existe una seria necesidad por nuevos modelos; nuevos esquemas de interacción social tecnológicamente mediados; nuevas propuestas de interfaces para estimular el aprendizaje; nuevos ambientes que estimulen activamente la construcción de conocimiento y del desarrollo y uso de destrezas de pensamiento de mediano y alto orden, como pensamiento lógico-aritmético, resolución de problemas, adaptación, juicio crítico, etc. Se requieren nuevas miradas educativas en la construcción de software y metodologías de uso de software. Miradas que se traducen en mayor interactividad, mayor interés por el aprendiz usuario y un mayor interés por una metodología de uso del software.

La experiencia muestra que la incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza-aprendizaje implican la modificación de los roles que los actores (docentes y alumnos) tienen. Por ejemplo, modifican la manera de dar y recibir material instruccional, el tiempo y el lugar en el que la instrucción es recibida, la forma de interactuar entre los estudiantes y profesores, la forma de encarar y resolver problemas, etc. Es importante mencionar que los estudiantes y los profesores pueden interactuar con las TIC individualmente, o pueden participar a través de la computadora en un sistema de aprendizaje distribuido.

Todos estos cambios serán significativos si se organiza el proceso de aprendizaje utilizando TIC. Las TIC pueden servir cómo un repositorio de información al cual los alumnos acceden, pueden ser un instrumento de comunicación, pueden ser un laboratorio de experimentación, o pueden asumir el rol de un tutor, incluso una mezcla de todas ellas.

En México, la estimación del costo de los que abandonan sus estudios universitarios es de entre 141 y 415 millones de dólares; es decir, el presupuesto equivalente al que reciben estados como Colima o Tlaxcala en un año. En el Informe sobre la educación superior en América Latina y el Caribe 2000-2005, se advierte que el "gran desafío" en esta región del continente no es sólo incrementar la cobertura entre los jóvenes, sino también disminuir la "repetición y deserción" escolar en las universidades públicas y privadas.

Las causas o factores que tienen "mayor peso" para que los jóvenes de Latinoamérica abandonen sus estudios de licenciatura se perciben en cuatro ámbitos: socioeconómico, del propio sistema universitario, de orden académico y personal. Entre las causas personales que encontraron los estudiosos están las "aspiraciones y motivaciones personales, su insuficiente madurez emocional, el grado de satisfacción con la carrera elegida, las expectativas de egreso en relación con el mercado laboral, las dificultades de adaptación al entorno universitario, falta de aptitudes, habilidades o interés por la carrera escogida". En promedio, revelan que menos de 20% de los mayores de 25 años acudió a la universidad, y menos de 10% completó sus estudios.

Por país, México se ubica en la posición 11 de un total de 13 países que proporcionaron información al Iesalc, en relación al número de adultos que han concluido estudios universitarios hasta septiembre de 2005 en relación con la población total, superando sólo a Guatemala y Uruguay. La lista la encabezan Bolivia, Honduras y Venezuela.

En el caso particular de la Facultad de Ciencias de la Computación, ésta se ve afectada por los problemas mencionados, por lo que se pretende crear alternativas para los estudiantes que faltan a clases o asesorías, para aquellos que no logran entender los materiales completos de la materia, o para quienes saben aplicar correctamente los conocimientos que han obtenido y no logran reconocer sus propias deficiencias a tiempo. Se pretende permitir que el alumno desarrolle habilidades de solución de problemas; la capacidad de rastrear el código para construir un modelo mental del programa y predecir su comportamiento; la habilidad de lograr la conceptualización de problemas del mundo real, donde el conocimiento tiende a ser contexto específico en lugar de general; y, finalmente, aumentar la motivación en el aprendizaje de contenidos de nivel superior. También se espera que sea una alternativa de trabajo para los profesores demasiado teóricos y faltos de estrategias de enseñanza, así como a cualquiera en general.

Antecedentes

Gran parte de la investigación en educación se ha orientado a la reflexión sobre el uso de las Tecnologías e Innovación docente en la enseñanza universitaria. Autores como Cabero (2005), Salinas (2004), Duart (2005), Sigalés (2004), Bates (2000), Freire(2008), Andrés (2006) y Bustos (2009) aseguran que el uso de estas herramientas favorece que el estudiante examine las relaciones entre los contenidos temáticos que está estudiando y visualice el problema de diferentes y significativas maneras, además de que proveen una alternativa en donde el estudiante participa activamente en la construcción de su propio conocimiento (García, 2010) y ayudan a los aprendices a representar ideas y sus relaciones. Estas investigaciones hablan del potencial interactivo de los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje en la educación a distancia. (Sigalés, 2001, Cánova, 2001, Villalba, 2002), mediante su investigación diferentes autores aseguran cómo una alternativa innovadora puede contribuir a la calidad de la educación (Tejada, 1998), y la influencia del diseño instruccional como un factor relevante en el proceso de aprendizaje (Landa-Durán, 2009, Ibáñez, 2007).

Investigaciones importantes señalan las dimensiones claves en la satisfacción con los entornos virtuales de aprendizaje(Serafín, 2010, Edel-Navarro, 2010, Muñoz, 2010), otros autores muestran a los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje (Bustos, 2010), en donde la

cooperación favorece el desarrollo de los procesos cognitivos (colaboración entre iguales, debates), metacognitivos y socio-afectivos (pertenencia a un grupo, autoestima), al mismo tiempo que mejora la productividad y el rendimiento, proporcionando también medios para tratar la diversidad de los alumnos. De esta forma, el docente logrará promover la cooperación (preocupación y apoyo), responsabilidad, comunicación, valoración del grupo y autoevaluación (Cidoncha, 2010; Campos, 2009; Ferreiro, 2002; Cerezo, 2003).

Con el interés por enriquecer las estrategias para la formación del programador, se han realizado investigaciones sobre los problemas de aprendizaje de programación (Rey, 2009, Ala-Mutka, 2004), software de computadora para enseñar Programación en las Ingenierías Informáticas que se preocupan por analizar algoritmos programados por los estudiantes (Satorre, 1997), así como la construcción de robots con fines educativos para la enseñanza de la programación (Urrutia, 2010).

Si bien se ha observado un mayor interés por desarrollar software de calidad, el objetivo de muchas empresas de software sigue la línea de la apariencia, impacto y entretención. Hacen uso excesivo del tratamiento de medios, desvirtuándose muchas veces el objetivo de aprendizaje de estos productos y omitiéndose diseños centrados en el usuario, desarrollos que consideran desde el inicio al usuario final y espacios para trabajo colaborativo multiusuario. La interacción social se realiza a través de muchas facetas (conversación, expresión artística, etc.) y una de ellas lo constituye el compartir objetos.

El interés de desarrollar cursos en línea, y escenarios virtuales está presente en distintos autores, mostrados en espacios nacionales e internaciones, en los cuales se observa uso masivo de plataformas instruccionales, pero que no presentan seguimiento alguno de aprendizaje. Sus materiales se han creado para un fin didáctico, pero sin poder ser utilizados como patrones de diseño.

Muchos de los trabajos en el área de Educación y Tecnología, sobre todo en congresos internacionales, son orientados hacia el desarrollo de laboratorios virtuales que saben que, dentro de las disciplinas científicas y tecnológicas, la formación de estudiantes no puede completarse sin recibir lecciones prácticas, que principalmente se llevan a cabo en laboratorios de diferentes tipos. Tales laboratorios pueden ser muy costosos, dificultando el acceso a un número importante de estudiantes, y cuando el equipo es propiedad de una empresa, no puede utilizarse fácilmente para labores de capacitación y entrenamiento, ya que se da prioridad a su amortización. Por otro lado, se corre el riesgo de que el estudiante dañe el equipo, o que las condiciones de experimento puedan dañar al estudiante. También se tienen dificultades para llevar a cabo experimentos con equipo real. En particular en algunas disciplinas, como Medicina, se presenta el riesgo de afectar a terceras personas durante el entrenamiento de médicos, paramédicos y enfermeras si se cometen errores. En general, los servicios de educación a distancia y el alto costo de los laboratorios reales han impulsado el desarrollo de herramientas abiertas de software para simular, visualizar y programar equipos o herramientas, que genéricamente han recibido el nombre de Laboratorios Virtuales. Estos trabajos siguen la línea de la simulación, desvirtuándose muchas veces el objetivo de aprendizaje, omitiendo diseños centrados en el usuario, espacios para trabajo colaborativo multiusuario y la interacción social. En el contexto de ambientes computacionalmente mediados es precisamente esta modalidad la que permanece ausente en el esquema del aprender y conocer,. Incluso la presentación de naturaleza inmersa de estos ambientes es un área incipiente, que puede ser claramente explotada a través de mundos virtuales.

En los estudios señalados, se observa la falta de consideración del avance tecnológico para el seguimiento del aprendizaje significativo de los estudiantes. De ahí la importancia de desarrollar materiales innovadores que permitan controlar los aspectos relacionados con los niveles de complejidad que el alumno va venciendo a lo largo del curso en línea.

Desarrollo del trabajo

Componentes importantes en los patrones de diseo en el aula virtual

*Diferentes roles***.** El sistema educativo multimedia inicia eligiendo el rol que le corresponde al usuario. Se tienen dos opciones en dicho menú: la primera opción es entrando con el rol de Alumno. En este caso, el usuario puede consultar en el temario las clases, realizar actividades, ver sus evaluaciones y

avances, ver lo que sus compañeros han escrito en el foro, en donde pueden crear sus propios temas o entrar a temas ya creados, así como aportar sus propios comentarios y estar en contacto con sus compañeros. También tienen la opción de visitar las ligas relacionadas. El otro rol es el de Profesor, que tiene la opción de ver las evaluaciones de sus alumnos o hacer una búsqueda (si es que necesita los datos de algún alumno en particular). Al igual que en el rol de Alumno, el foro le da un espacio para comentar y compartir sus ideas e inquietudes.

Rol del usuario (alumno). El usuario "alumno" necesita una cuenta y clave de acceso para poder ingresar al sistema. Se puede crear una cuenta nueva haciendo click en el botón NUEVO USUARIO, en donde se pedirán datos como: nombre, apellido paterno, apellido materno, alias, contraseña, correo electrónico. Estos serán datos que el sistema mantendrá en un repositorio como datos básicos de sus usuarios.

En el Aula cada materia permite medir los niveles de complejidad que el alumno va venciendo, para lo cual se realiza un diagnóstico del usuario mediante los aprendizajes relevantes o esenciales de las unidades, temas o áreas que se seleccionarán para el aprendizaje.

Los usuarios podrán ingresar a las clases de los diferentes temas. Estas clases pueden ser de 4 tipos:

- *Debate de tema*: se maneja la información en forma de debate. Se muestran cuatro ideas de supuestos compañeros virtuales, que ayudarán al alumno a construir una idea completa del tema. Se trata de imitar un salón de clases real en el que los compañeros de aula aporten ideas y que con eso el alumno logre llegar a un concepto general y completo.
- *Ejemplos de tema con imagen*: Se muestra la clase con una serie de imágenes conocidas o ejemplos cotidianos, cuyo objetivo es ejemplificar el concepto que se trata de enseñar para lograr una mejor comprensión del tema. Se intenta que al alumno le sea fácil recordar estas imágenes o las relacione con algo que ya conoce, para que de esta forma se logre el aprendizaje de lo que está analizando.
- *Aplicación de concepto*: Maneja los dos puntos anteriores, de forma tal que muestra imágenes sobre el tema y la explicación o la idea relacionada con la imagen. Esto es con el fin de que el alumno comprenda de manera más clara lo que se le está enseñando.
- *Video relacionado con el tema*: Se presenta un video donde se explican o aplican los conceptos que el alumno necesita aprender. Se editaron los videos con conceptos específicos para que sea una herramienta más como apoyo para que el alumno complemente sus conocimientos.

Se crearon ambientes virtuales para el aprendizaje, en donde los estudiantes puedan recibir una instrucción y, al mismo tiempo, sean partícipes de ella, jugando un rol activo para fomentar la colaboración de los mismos y enriqueciendo el acervo que el sistema ofrezca para dicho aprendizaje.

Se elaboró un plan de clases que incluye un conjunto de retos que permitan a los estudiantes desarrollar su habilidad para analizar, elaborar y rescatar ideas principales.

En caso de que el alumno falle en su respuesta, se ha determinado que no se le puede decir literalmente que no tiene validez. Es por esto que en los dos tipos de respuesta, correcta o no, se guiará con un sonido de apoyo para aclararles cuál camino era el indicado. No se les da la respuesta correcta, sino una idea que despejará sus dudas y los motive a continuar con el curso.

Se intenta animarlos a que cuestionen los conocimientos que ya tienen y se esfuercen por adquirir los que aún no dominan.

Rol del profesor. El acceso es únicamente para profesores de la Facultad de Ciencias de la Computación. Están registrados en la base de datos los nombres de los todos académicos de dicha facultad, a quienes se les asignó como contraseña su matrícula única, y su primer apellido.

Las funciones que puede desempeñar un profesor en el Sistema Educativo Multimedia en línea para aprendizaje de materias de nivel superior son las siguientes:

1) Ver el contenido temático de la materia (su funcionalidad en este caso es igual a la que desempeña el rol Alumno).
2) Ver la lista de sus alumnos con información de avances.
3) Elaborar búsquedas de alumnos específicos, con el fin de consultar avances.

Figura 1. Aula Virtual

Base de datos

En los sistemas educativos de la Aula Virtual es de suma importancia la utilización de las bases de datos para llevar un registro del trabajo del alumno en cada sesión, así como para darle seguimiento a aspectos relacionados con los niveles de complejidad que el alumno va venciendo. Si se cambia de computadora, este control parcial no se perderá, gracias a la base de datos, la cual alimenta a los agentes inteligentes. Ver Figura 2.

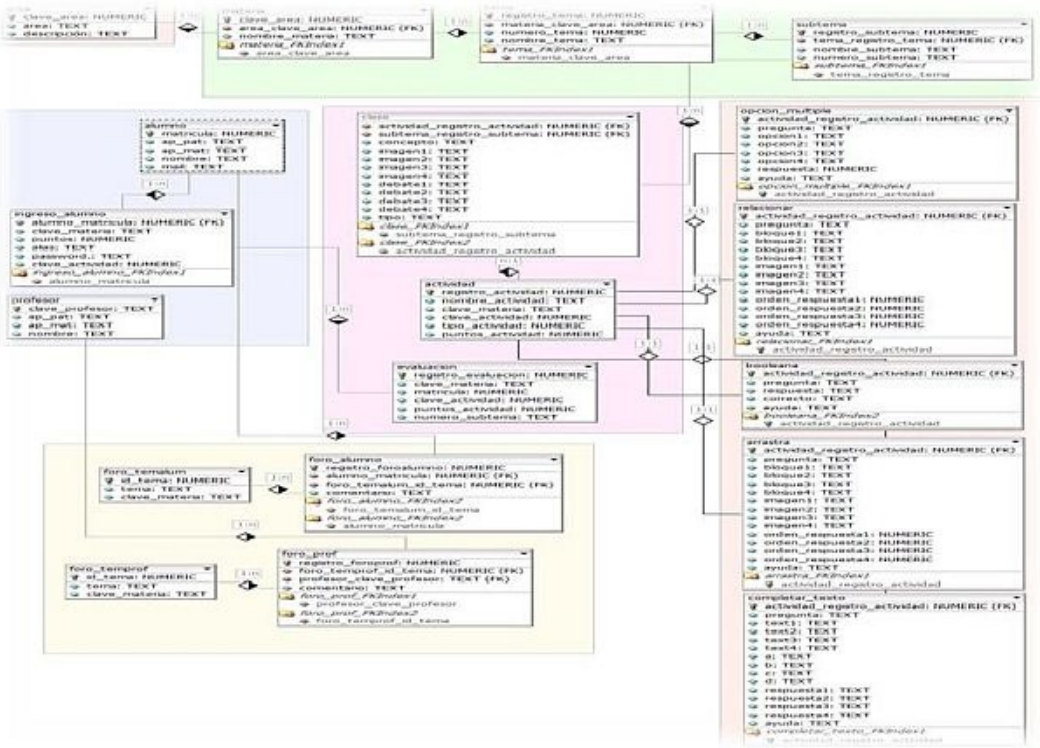


Figura 2. Diagrama relacional de la Base de Datos del Sistema Educativo Multimedia.

Diagnóstico académico.

El diagnóstico académico es un recurso de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje. Es de gran utilidad para los alumnos y los maestros que van a ser partícipes del aprendizaje y enseñanza de la materia. Este diagnóstico representa, en general, una búsqueda de calidad académica para la Facultad de Ciencias de la Computación. Para cada alumno, en lo particular, previene la reprobación o, en su caso, apoya el aprendizaje con miras a una regularización escolar.

El procedimiento de enseñanza utilizando bases de datos y aprendizaje colaborativo trata de obtener un instrumento de evaluación que realiza varias tareas:

a) Emite un nivel en calificación del aprendizaje mostrado por el alumno, con respecto a la materia.
b) Diagnostica los conceptos o procedimientos que no se aprendieron de la materia.
c) Recomienda medidas para superar problemas, es decir, para no permanecer en el error.
d) Incorpora fragmentos de auto-instrucción para remediar las deficiencias de aprendizaje diagnosticadas.

En cuanto a los profesores que imparten las materias que se encuentran registradas en el aula, les permite:

- Conocer los aspectos que no han sido suficientemente claros de su enseñanza.
- Conocer con precisión los antecedentes académicos de sus alumnos.
- Conocer con detalle las diferencias que cada uno de sus alumnos tiene en relación a años anteriores y apoyar de manera individual su superación.
- Individualizar la función docente.
- Compartir y apoyar su tarea de calificar y evaluar.

A los alumnos que pertenecen a las materias les permite:

- Conocer con precisión cuáles son los problemas de aprendizaje del ciclo que cursa.
- Conocer con exactitud cuáles son sus deficiencias anteriores en el aprendizaje del curso, las cuales pueden estar obstaculizando el aprendizaje actual.
- Tener un ritmo individual de aprendizaje y llegar a ser autosuficientes en su formación.

A la facultad de Ciencias de la Computación le permite mejorar su calidad académica y su eficiencia terminal.

Un diagnóstico académico es el informe individual que detalla las dificultades y problemas que tiene el alumno en su proceso de aprendizaje de un tema, curso o materia completa; es decir, señala las deficiencias en el aprendizaje.

Selección de unidades o temas de las materias en el aula virtual

El instrumento de evaluación (Quesada, 1996) se inicia con la determinación del perfil deseable del alumno. En él se incluyen todos los conocimientos y habilidades que se esperan del estudiante, como resultado de haber intervenido en un proceso de enseñanza aprendizaje particular.

La selección de temas representativos de la materia requiere tomar decisiones como: incluir todas las unidades o temas del programa de estudios de la asignatura. Así se podrá realizar el diagnóstico académico del curso en cuestión. De esta forma, el alumno conocerá si tiene la preparación mínima para cursar ese nivel.

Definición de aprendizajes relevantes

Para definir cuáles son los aprendizajes relevantes de las unidades, temas o áreas que se seleccionaron para ser diagnosticadas, existen diferentes métodos. Con esto se logra diferenciar un aprendizaje importante de uno secundario.

El método consta de dos pasos:

a) *Seleccionar las ideas principales o esenciales de cada una de las unidades, temas o áreas elegidas*. Los temas, unidades o áreas pueden clasificarse por la categoría de su contenido, en aquellos que enseñan un “saber” o un “saber hacer”. Las unidades correspondientes a un “saber” influyen, sobre todo, en conceptos, definiciones, hechos, principios y postulados. Las unidades correspondientes a un “saber hacer” generalmente incluyen reglas y procedimientos. La selección

de las ideas esenciales implica localizar los conceptos, definiciones, hechos, principios y postulados más importantes de las unidades conceptuales y los procedimientos prioritarios de las unidades que enseñan a “hacer” o “resolver”. La forma más elemental para definir las ideas esenciales consiste en plantearse la pregunta ¿qué debe saber, o saber hacer, el alumno que aprendió el tema en cuestión en este nivel?.

b) *Determinar los procesos cognoscitivos deseables para cada idea esencial*. Una vez que se seleccionaron las ideas principales del contenido de la enseñanza, se realiza un análisis de cada una de ellas para determinar los procesos intelectuales que el alumno pondrá en juego al haberlas aprendido.

Los procesos intelectuales característicos del aprendizaje escolar son: repetir información, reconocer, ejemplificar, interpretar la idea esencial, comparar o integrar varias ideas, aplicar la idea esencial en situaciones nuevas o en la solución del problema y, finalmente, analizar la idea principal.

Elaboración de instrumento diagnóstico

La producción del instrumento de evaluación del alumno inicia con la determinación del perfil deseable del alumno. En él se incluyen todos los conocimientos y habilidades que se esperan del estudiante como resultado de haber intervenido en un proceso de enseñanza aprendizaje particular. La determinación del perfil toma como punto de partida las unidades, temas o áreas representativas de la materia, curso o programa de estudios.

Cualquier tipo de diagnóstico se puede entorpecer si no se dispone de la información pertinente para llevarlo a cabo. En ese sentido, carecer de información es tan perjudicial como disponer de información excesiva que sólo confunde. Lo anterior obliga a definir cuáles son los aprendizajes relevantes de las unidades, temas o áreas que se seleccionaron para ser diagnosticadas. El método consta de tres pasos (Quesada, 1996):

a) Seleccionar las ideas principales o esenciales de cada una de las unidades, temas o áreas elegidas. La forma más elemental para definir las ideas esenciales es plantearse la pregunta ¿qué debe saber o saber hacer el alumno de este nivel?
b) *Determinar los procesos cognitivos deseables para cada idea esencial*. Una vez que se seleccionaron las ideas principales del contenido de la enseñanza, se realiza un análisis de cada una de ellas para determinar los procesos intelectuales que el alumno pondrá en juego al haberlas aprendido.
c) *Señalar el tipo de aprendizaje*. El último paso de la definición del los aprendizajes relevantes es el señalamiento del tipo de aprendizaje referido en cada idea esencial, en función del programa de estudios o de las características de la materia. El aprendizaje se puede clasificar de diferentes formas:
    - Indispensable.- Es el aprendizaje referido a cuestiones que son básicas para el tema, unidad o área, es decir, conceptos, hechos y procedimientos que el alumno debe tener presentes toda su vida. Las ideas indispensables corresponden a un pequeño grupo dentro de las esenciales.
    - Esencial.- Es el aprendizaje que abarca todas las ideas principales extraídas del tema, unidad o área.
    - Antecedente o componente.- Son ideas que corresponden a complementos o antecedentes de la idea esencial.

Los componentes en los cuales se desagrega el aprendizaje relevante corresponden a los antecedentes requeridos para llegar a él y se explicitan con el propósito de poder formular preguntas retrospectivas, cuya función es la de demarcar la deficiencia de aprendizaje que se detectó con las preguntas relativas al aprendizaje relevante. La determinación de los componentes de aprendizaje relevante implica el análisis de sus antecedentes.

Evaluación

Se tomó una muestra de 20 estudiantes, a los cuales se les impartió una clase con el método tradicional deductivo y material de programación marcado en el plan de estudio. La clase se impartió a las 7:00 a.m. (Grupo 1). Por otro lado, se tomó otra muestra de 20 estudiantes a quienes se impartió la clase utilizando constructivismo, el sistema de cómputo diseñado, el cual utiliza herramientas

constructivistas para enseñar a aprender a aprender en sus actividades de aprendizaje, foros de comunicación y evaluaciones de práctica. La clase se impartió a las 9:00 a.m. (Grupo 2).
Una vez terminado el curso se observaron los datos expresados en la tabla de doble entrada.

Tabla 1.
Resultados

	Grupo1 de estudiantes	Grupo2 de estudiantes
Asistencia	40%	90%
Interés por la materia	60%	98%
Asumen roles	30%	100%
Aprobarón el examen de conocimiento	75%	95%
Seguridad	2%	98%
Participación	3%	90%
Habilidad para trabajar en equipo	30%	100%
Habilidad de analizarla, sintetizarla	1%	100%
Habilidad de manejo de la información	5%	100%

Asistencia.- En el Grupo 1 se observó un alto índice de inasistencia, donde los alumnos buscaron los medios para justificar sus inasistencias.
Interés por la materia.- En el Grupo 2 se observa un alto grado de interés y participación en línea.
*Asumen roles***.-** Cuando se intentó que los alumnos del Grupo1 trabajaran en grupo después de la materia, se observó que no sabían trabajar en equipo, al no asumr diferentes roles.
*Participación***.**- En el Grupo1 se observa un alto grado de participación. En el Grupo 2, pese a que se obliga a la participación, sólo 2 alumnos son los que participan.
Habilidad de analizar y sintetizar.- El Grupo 1 no logró realizar un buen resultado de un problema propuesto, mientras el Grupo 2 obtuvo muy buenos resultados después de analizar y sintetizar el material para la solución de un problema.
*Habilidad de manejo de la información***.-** El Grupo 1 no logró desarrollar un tema propuesto de manera clara y precisa, mientras que el Grupo 2 expuso con claridad el tema propuesto.
Aprobaron el examen de conocimiento.- Se aplicó un examen de conocimientos, el mismo a cada grupo, en el cual se pedía desarrollaran un programa para resolver un problema práctico. La evaluación se dividió en 3 partes: análisis del problema, explicación de la solución, solución y justificación.

Tabla 2.
Resultados del análisis del problema

Evaluación de:	**Análisis del problema**		
Grupos	**Correcta**	**Incorrecta**	**Regular**
Grupo1 (Tradicional)	30%	20%	50%
Grupo2 (Constructivista apoyados en el sistema de cómputo)	75%	5%	20%

- La habilidad de comprensión se observa en el Grupo 2.
- La habilidad de análisis y síntesis se presenta en el Grupo 2, así como las técnicas de aprender a aprender. Algunos alumnos realizaron un mapa conceptual de su investigación para explicar el problema.

Tabla 3.
Resultados de la explicación del problema

Evaluación de:	**Explicación de la solución**		
Grupos	**Correcta**	**Incorrecta**	**Regular**
Grupo1 (Tradicional)	30%	10%	60%

Grupo2 (Constructivista apoyados en el sistema de cómputo)	90%	5%	5%

- La seguridad de la solución está presente en el Grupo 2. A pesar de no ser la solución correcta, los alumnos mostraron un alto grado de seguridad y conocimiento sobre el problema y la solución propuesta.

Investigaciones futuras

Se propone evaluar el Aula Virtual, y observar si se logran desarrollar las competencias necesarias para que los estudiantes de la FCC acrediten las materias con problemas. Aplicar, en un futuro, este mismo método a otras materias.

Conclusión

Con estos patrones es mucho más fácil la implementación de sistemas multimedia en línea constructivistas que permiten a los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Computación trabajar fuera de clases y reforzar los conocimientos de su asignatura de manera activa y amena. De la misma forma, proveen al profesor de una herramienta poderosa para fortalecer el aprendizaje significativo de sus estudiantes.

Referencias

Ala-Mutka, K. (2004), *Problems in learning and teaching programming, Institute of Software Systems.* Tampere University of Technology, Finland.

Cidoncha Falcón, V., Díaz Rivero, E. (2010) *Aprendizaje cooperativo ¿moda o solución?*

Edel-Navarro, R. (2010). Entornos Virtuales de Aprendizaje. *Revista mexicana de investigación educativa 15*(44), 7-15

Ferreiro Gravié, R. (2003), *Del aprendizaje grupal al cooperativo. ¿qué hay de nuevo?, una alternativa innovadora que puede contribuir a la calidad de la educación*. Nova Southeastern University.

Landa-Durán, P., Peñalosa-Castro E. (2009). *Enseñanza de la psicología clínica conductual, presencial vs. en línea: la importancia del diseño instruccional.* México.

Muñoz Flores, J. (2010), El papel fundamental de internet 2 para el desarrollo de los entornos virtuales de aprendizaje y su impacto en la brecha digital. *Revista mexicana de investigación educativa 15*(44), 17-33.

Quesada Castillo, R. (1996) *Calificación y diagnóstico del aprendizaje por computadora guía para profesores y evaluadores*. México: Limusa.

Serafín, C. Escribá, C. y Buitrago J. (2010), Dimensiones clave en la satisfacción con los entornos virtuales de aprendizaje en la enseñanza universitaria, *Revista mexicana de investigación educativa 15*(46), 849-871.

REGRESAR AL ÍNDICE DE CONTENIDOS

MODULO II [SIE2]

COMPETENCIAS DIGITALES

Capítulo 6

Las competencias digitales en la educación superior

Rubén Edel Navarro
Universidad Veracruzana, redel@uv.mx

Resumen
En la sociedad de la información resulta apremiante la necesidad de que ciudadanos y estudiantes adquieran las competencias digitales para desarrollarse con plenitud al interior de la misma. En este sentido, los gobiernos intentan acciones y acuerdos internacionales dirigidos a proporcionar a la población el acceso a redes de banda ancha e internet, así como las instituciones educativas hacen esfuerzos insuficientes para contribuir a la disminución de la brecha digital. Esto último obedece a su multi-dimensionalidad, al vacío de conocimiento sobre la caracterización de sus componentes y a la diversidad de competencias necesarias para transitar en la sociedad de la información. A manera de comprensión del fenómeno sobre las competencias en la posmodernidad, se presentan las interrelaciones y complementos manifiestos en los constructos que definen lo que se entiende en forma contemporánea por "competencia digital", a través de la experiencia de investigación de diversos académicos en el contexto universitario nacional.

Palabras clave
Alfabetización mediática, alfabetización en TIC, brecha digital multidimensional, competencias digitales.

Introducción
En la sociedad actual, denominada la sociedad de la información, se han dado cambios que impactan a todas las áreas del quehacer humano, siendo las tecnologías de información y comunicación (TIC) el motor principal de tales cambios, (Estrada, 2001; Villaseñor, 2004; Vivancos, 2008). Las TIC son la convergencia de varias tecnologías, fundamentalmente la electrónica, las telecomunicaciones y la informática, con el denominador común de la codificación digital de la información (ETS, 2007). Los constantes avances en estas áreas impulsan y dirigen la dinámica de la sociedad y han impuesto a las instituciones de educación, principalmente a la educación superior, la necesidad de realizar transformaciones en sus procesos formativos, de modo que éstos respondan a la formación de profesionales capaces de desenvolverse con éxito en las circunstancias actuales de la sociedad. Desde la perspectiva social, las TIC son el medio para acceder a la información, permitiendo la creación del conocimiento, asimismo, son importantes herramientas de lucha contra la pobreza, en la medida que el conocimiento es un medio de superación y progreso. Sin embargo, para hacer realidad los beneficios mencionados, no sólo es necesario que la sociedad en general pueda acceder a la tecnología, sino también que haga un uso eficiente de ella, incorporándola a sus actividades sociales y productivas. Aunque los porcentajes de penetración del uso de Internet son considerables a escala mundial (Figura 1), existe una marcada diferencia entre aquellos que acceden y aquellos que no tienen acceso a las TIC, generándose una brecha digital que los margina de la sociedad de la información y los priva de las potencialidades de la misma (CEPAL, 2008). La falta de disponibilidad de la banda ancha para el acceso a internet y la falta de recursos para invertir en hardware y software son sólo algunos de los problemas técnicos que inciden en la generación de una brecha digital; las barreras sociales, por otro lado, incluyen la falta de habilidades computacionales básicas, componentes de las competencias digitales para el uso de las innovaciones técnicas.

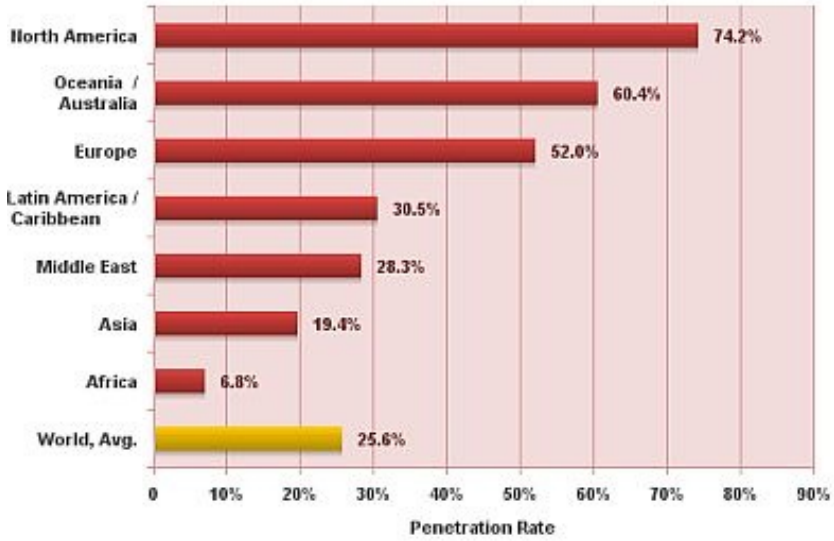


Figura 1. Tasas de penetración mundial de internet por región geográfica.
(Internet World Stats, 2009).

El entorno digital como espacio social requiere de constructores y autores. Por ello, las universidades, cuyo papel es preponderante en el desarrollo de la sociedad democrática, en el progreso de la ciencia y la tecnología y en el avance cultural, deben fomentar el desarrollo de las competencias mediáticas, digitales e informacionales necesarias para la inserción de los nuevos profesionistas a la sociedad del conocimiento y para la reducción de la brecha digital.

Por lo anterior, cabría preguntarse si las instituciones de educación superior (IES) contribuyen con el cierre de la brecha digital. Lamentablemente, todo parece indicar que no es así. Las instituciones de educación superior (IES) no colaboran a disminuir la brecha digital, pues no están desarrollando las competencias mediáticas para una comunicación efectiva, ni las competencias informacionales para el manejo eficiente de la información; ni qué decir de las competencias en TIC o digitales necesarias para comunicarse e interrelacionarse eficientemente en la sociedad de la información.

La Comisión Económica para el desarrollo de América Latina y el Caribe reconoce la brecha digital como un fenómeno dirigido por diferentes factores que están interrelacionados y que incluyen problemas de acceso a redes y equipos, calidad de acceso y el uso de aplicaciones y contenidos electrónicos (CEPAL, 2008). Una visión de la brecha digital es una clara separación entre quieres tienen acceso a las TIC y quienes no; estos últimos quedan al margen de las fortalezas de la sociedad de la información (ETS, 2007; Martínez y Serrano, 2007). Otras definiciones (Basulto, et al, 2008) llaman a la brecha analfabetismo digital, que consiste en la escasa competencia de las personas para el uso y manejo de la computadora, el internet y las tecnologías en general. Por lo anterior:

> *El conocimiento de las propias necesidades y problemas con la información y la capacidad de identificar, localizar, evaluar, organizar y crear, utilizar y comunicar con eficacia la información para enfrentar los problemas o cuestiones planteadas; es un prerrequisito para la participación eficaz en la sociedad de la información y forma parte del derecho humano básico al aprendizaje a lo largo de toda la vida. (UNESCO, 2003, p. 1).*

Algunos autores, como Hargittai (2002) y Andersson (2004), distinguen un segundo nivel de la brecha digital con una visión multidimensional del problema. El modelo de Andersson (2004) propone analizar la brecha digital con la meta de medir la percepción de éxito en el uso de internet e identificar en qué consisten las dificultades que inciden en la brecha digital. Según el modelo, para alcanzar el nivel de uso exitoso es necesario pasar por todas las categorías. Las flechas de la izquierda ilustran que un factor puede llevar a otro y que, de hecho, podría iniciar en cualquier nivel (por ejemplo, en el de la motivación). Los elementos del citado modelo contemplan el acceso físico, la autonomía de uso, el saber cómo (*know how*) y la motivación. En los factores considerados en el modelo existen detalles complementarios que deberán considerarse. Por ejemplo, para el acceso físico es determinante

considerar la calidad de la infraestructura: hardware, software y conexión; “el acceso universal, ubicuo, equitativo y asequible a la infraestructura y los servicios de las TIC constituye uno de los retos de la Sociedad de la Información” (ITU, 2003, p. 4). La autonomía de uso se puede ver reducida si el usuario ingresa desde casa o desde alguna institución que imponga restricciones, filtros o regulaciones sobre el material que puede ser obtenido de internet, lo cual disminuye la autonomía. La importancia del *know-how* recae directamente en el desarrollo de las competencias mediáticas, informacionales y las competencias digitales para hacer un uso eficiente de internet; “la tecnología es prácticamente inútil si las personas no cuentan con el saber-cómo y la voluntad para utilizarla” (James, 2001). Con relación al uso de internet, hay diferentes motivos que hacen que los individuos decidan usar internet (o no hacerlo), que pueden ser para propio beneficio, para entretenimiento o para participar en lo social.

La investigación sobre las competencias digitales en el contexto nacional

En el contexto del Foro Inter-Regional de Investigación sobre Entornos Virtuales de Aprendizaje (2011), auspiciado por el Consejo Mexicano de Investigación Educativa A.C. y la Red TIC del CONACYT, se realizaron seminarios de investigación educativa, entre los cuales se destacó el denominado “Competencias Digitales en la Educación Superior”. Éste contribuyó al acervo de conocimiento con ocho investigaciones a citar, entre las cuales se presentó el “Programa de intervención: Competencias digitales para docentes de inglés universitarios” por Omar Torres Fernández de la Universidad Anáhuac de Xalapa, cuyo objetivo fue evaluar el efecto de un programa de competencias digitales en el desempeño docente y rendimiento escolar universitario. El trabajo de investigación se fundamentó en los principios del análisis conductual aplicado, que tiene como propósito el derivar una tecnología general de la conducta para fines diversos; en este caso, a través de un programa de intervención implementado en el lugar donde la conducta ocurre, con miras a que los datos resultantes muestren convincentemente que fue efectivo.

Se presentó también la investigación sobre “Adquisición y gestión de competencias digitales en las Instituciones de Educación Superior” en la cual José Iram Zúñiga Lobato, del Centro de Estudios de Jazz de la Universidad Veracruzana, planteó la ausencia de seguimiento y evaluación de los procesos institucionales de gestión de competencias digitales, así como la falta de inclusión de competencias digitales en los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación- Esta investigación puntualizó, de manera particular, la confusión de competencia digital con tecnofilia.

Por otra parte, Jesús Lau Noriega, del Instituto de Ingeniería de la Universidad Veracruzana, postuló la necesidad de identificar la demanda y las habilidades informativas de los docentes en universidades nacionales y extranjeras. Su estudio, que contempló a docentes de nivel licenciatura ó tercer ciclo de las cuatro áreas del conocimiento (ciencias, ciencias aplicadas, humanidades y sociales), asumió que los académicos de tiempo completo de las instituciones de educación superior tienen la alta responsabilidad de facilitar los procesos de aprendizaje dentro de un modelo educativo integral, donde el uso de fuentes informativas de calidad por parte de sus alumnos es vital; también afirma que la demanda informativa de los “aprendedores” depende del conocimiento y la demanda que los propios docentes tengan de dichos repertorios informativos. En congruencia con ello, Pedro Nolasco Vásquez, del Laboratorio Nacional de Informática Avanzada A.C., presentó el estudio sobre “Certificación de competencias digitales para docentes”, en el que presenta la reflexión sobre la relevancia del proceso de certificación de competencias como garante de la adquisición cabal de las destrezas, conocimientos y habilidades propias del área de TIC, así como también del efecto detonante que tienen estas competencias en la mejora continua del desempeño de los docentes en el aula.

Figura 2. Ponentes del Seminario de Investigación sobre Competencias Digitales en la Educación Superior

Otra de las investigaciones abordó el tópico "La web 2.0 en la investigación docente", en la cual Genaro Aguirre Aguilar, de la Facultad de Comunicación de la Universidad Veracruzana, expuso que la educación se encamina hacia nuevos territorios del saber, donde un nuevo paradigma definirá modelos pedagógicos que reconozcan la pertinencia tanto de la cognición como del aprendizaje situado, pero donde las TIC dejen de ser puramente herramientas para pasar a ser extensiones del hombre, por hardware y software heurísticos que descentren el aula y recreen en nuevas posibilidades para fortalecer procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación.

En el mismo tenor sobre competencias digitales en la educación superior, Ismael Esquivel Gámez presentó su investigación sobre "Simulación basada en cómputo y el desarrollo de competencias genéricas", cuyo escenario de estudio fue la Facultad de Administración de la Universidad Veracruzana. El autor describe que en nuestro país se observa un crecimiento en la adopción de modelos educativos orientados a competencias. De entre éstas últimas, diversas iniciativas internacionales han determinado la importancia de las denominadas genéricas, aquellas que la gran mayoría de perfiles de egreso de licenciatura han de dominar. En su visión, esta situación representa una gran oportunidad de aplicar herramientas de simulación basada en cómputo con un impacto masivo en la comunidad estudiantil, más aun si dichas herramientas se utilizan desde entornos virtuales de aprendizaje.

El séptimo estudio, con el título "Las competencias digitales en las Instituciones de Educación Superior " presentado por Rubén Edel Navarro, investigador de la Universidad Veracruzana y Socio del Consejo Mexicano de Investigación Educativa A.C., destacó como uno de sus principales supuestos que la inversión de capital económico y humano para el manejo de recursos digitales en las Instituciones de Educación Superior en México no retribuye en forma proporcional en la gestión, distribución y generación del conocimiento científico. Por esto, pretende determinar cuál es la contribución de los recursos digitales en los procesos académicos y administrativos de las Instituciones de Educación Superior.

Figura 3. Página web del Foro Inter-Regional de Investigación sobre Entornos Virtuales de Aprendizaje. (http://eva-comie.blogspot.com/)

Prospectiva sobre las competencias digitales en la educación superior

Como investigadores y miembros de una comunidad académica interesados en las competencias digitales, pretendemos que los resultados de la práctica de la investigación incidan en el corto plazo en los temas sobre la infraestructura, la formación docente, y los modelos y reformas educativas a través de un elemento catalizador, que en nuestra perspectiva es el "docente mismo". Es así que desde una percepción multidisciplinaria concluimos que: 1) la educación, en el mediano y largo plazo, es una solución viable y detonante de muchos de los problemas sociales, culturales y científicos de carácter nacional; 2) que el tema de reforma educativa, en cualquiera de sus aristas, no es un problema estrictamente académico y de investigación; 3) que identificamos un vacío de liderazgo nacional en materia de educación en los sectores público, social, privado y académico que se focalice en la búsqueda de la mejora educativa nacional y del abatimiento del rezago educativo. Es por ello que consideramos que el "docente mismo" debe entonces ser un individuo que auto-gestione su conocimiento y que, a su vez, lo trasmita a sus estudiantes, pero que también sea un profesional competente en aspectos digitales que le permitan tener acceso al conocimiento y a las herramientas para la solución de problemas, así como en aspectos informacionales que le faciliten la toma de decisiones informadas y en alfabetización formal.

Consideramos que, si el docente posee estas competencias transversales y además es consciente de la aparición de nuevos paradigmas educativos, de sus funciones, de su entorno, de su alcance y de sus áreas de oportunidad, el efecto catalizador buscado para alcanzar las metas planteadas será logrado. Para esto, la formación docente tendría que considerar un modelo educativo que, desde su diseño, esté fundamentado en competencias, mediado por TIC y que contemple cuatro grandes condiciones: 1) que sea acorde con las reformas educativas nacionales y que, al mismo tiempo, cree espacios para la reflexión sobre la mejora; 2) que sea democrático; 3) que pueda tenerse acceso a él en cualquier momento, en cualquier lugar y al ritmo decidido por los participantes; y 4) que sea capaz de plasmar el desarrollo correcto de las competencias mencionadas anteriormente en programas académicos graduales por niveles escolares (desde preescolar a educación superior) y/o grupos de edad.

Asimismo, la dinámica de agrupación de los investigadores en redes deberá transitar hacia la consolidación de las mismas y ello se refleja en su condición de autoridad e influencia en el establecimiento de políticas educativas nacionales, así como para desarrollar la sinergia necesaria entre las propias redes, que permitan el paso a una visión compartida de su objeto de estudio en beneficio de los problemas educativos del país, eliminando los esfuerzos independientes de los grupos e instancias de investigación y haciendo más efectivo, por ende, su capital humano, tecnológico y económico (Edel, 2010).

Conclusión

La alfabetización en medios, la alfabetización informacional, las competencias digitales y la alfabetización en TIC, han sido definidas por varios investigadores u organismos internacionales, evidenciando que existe amplia interrelación y traslapamiento en tales definiciones.

Las instituciones de educación superior deben reconocer y tomar conciencia de que la brecha digital es un problema multidimensional y que, para subsanarlo, deben existir diversas líneas de acción, desde las aulas hasta los procesos administrativos de la gestión escolar. Por mencionar un ejemplo, para lograr la alfabetización en TIC deben integrarse adecuadamente en los planes de estudio el abordaje, tanto de las habilidades cognitivas, como de las habilidades técnicas y de las habilidades para el uso y manejo de las tecnologías de la información y comunicación.

Los retos que deberá enfrentar México en las primeras décadas del siglo veintiuno son de tales dimensiones que el sistema de educación superior no podrá estar a la altura de ellos si se limita a crecer sin una transformación profunda. Deberá tener creatividad para buscar nuevas formas de desarrollar sus funciones y tendrá que hacerlo de tal manera que alcance niveles de calidad muy superiores a los que existen actualmente en el promedio de las instituciones. Para ello, es imprescindible asegurar el desarrollo de competencias que hagan esto posible; competencias mediacionales que permitan a los individuos procesos eficientes de tipo comunicativo, alfabetización informacional para reconocer la necesidad de información y ser capaz de localizarla, evaluarla, aplicarla y crear nueva información y conocimientos dentro de contextos sociales y culturales. Adquirir alfabetización informacional que habilite la adquisición de aprendizaje a lo largo de la vida; competencias digitales que permitan el vínculo no sólo a lo educativo, sino también en lo social y lo laboral; y competencias en TIC para lograr alcanzar los beneficios transformadores del dominio de las mismas.

La Comunidad Europea, por citar un ejemplo, ha hecho numerosos esfuerzos por superar la brecha digital a través de programas de acción que abarcan todas las competencias y alfabetizaciones mencionadas anteriormente, aunque han reconocido que aún son áreas que les representan un reto en el logro de una sociedad de la información para todos. De lo anterior no están exentas las Instituciones de Educación Superior de México y América Latina, para las cuales significa también uno de sus principales desafíos.

Referencias

Andersson, A. (2004). Digital Divides revisited: towards a model for analysis. *Electronic Government. Lecture Notes in Computer Science, 3183/2004, 289-292, DOI: 10.1007/978-3-540-30078-6_48*

Basulto, E.; Mohar; F. García, A.; Bermello, L.; García, J. (2008). Estrategia de Alfabetización informacional para los estudiantes de Ingeniería Agrícola. *Revista Pedagogía Universitaria, 13*(5). Recuperado de http://cvi.mes.edu.cu/peduniv/base-de-datos/indice

CEPAL (2008). *Panorama Digital 2007 de América Latina y el Caribe.* Recuperado de http://www.cepal.org/SocInfo

Edel, R. (2010). La educación a distancia en México a una década de investigación (2001-2010). En CREAD, *Educación a distancia: actores y experiencias (pp. 347-379).* CREAD-ILCE.

Estrada, A. (2001). La sociedad de la información en América Latina. *Biblios, revista de biblioteconomía, Archivología y Museografía, 2* (7). Recuperado de http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=16107503

ETS (2007). *Educational Testing Service International Literacy Panel: Digital Transformation, a Framework of ICT literacy.* Recuperado de www.ets.org/research/ictliteracy

Hargittai, E. (2002). Second-Level Digital Divide: Differences In People's Online Skills. *First Monday*, *7*(4). Recuperado de http://Firstmonday.Org/Issues/Issue7_4/Hargittai/Index.Html.

Internet World Stats. (2009). *Penetración del Internet por región.* Recuperado de http://www.internetworldstats.com/stats.htm

ITU (2003). *Cumbre Mundial sobre la sociedad de la Información. 1era fase: Ginebra.* Recuperado de http://www.itu.int/wsis/documents/index1-es.html.

James, E. (2001). Learning to bridge the digital divide. *The OECD observer* Recuperado de http://www.oecdobserver.org/news/fullstory.php/aid/408/Learning_to_bridge_the_digital_divide.html

Martínez, E. y Serrano A. (2007). *La evolución hacia una nueva brecha digital.* Recuperado de http://www.labrechadigital.org/.

UNESCO (2003). *Declaration of Prague.* Recuperado de http://www.nclis.gov/libinter/infolitconf&meet/post-infolitconf&meet/PragueDeclaration-espa%f1ol.pdf

Villaseñor, G. (2004). *La tecnología en el proceso de enseñanza aprendizaje.* México: Trillas.

Vivancos, J. (2008). *Tratamiento de la información y competencia digital.* Madrid: Alianza.

REGRESAR AL ÍNDICE DE CONTENIDOS

Capítulo 7

Programa de intervención: competencias digitales para docentes de inglés universitarios

Omar Torres Fernández
Universidad Veracruzana, mareasoseas@gmail.com

Resumen
Con el fin de promover y facilitar la articulación de las propuestas curriculares basadas en el desarrollo de competencias genéricas y profesionales con las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación, y así responder a las exigencias del entorno social, laboral y empresarial, se requiere de docentes y alumnos que cuenten con los conocimientos, habilidades, actitudes y valores acordes a estas condiciones, características de una sociedad globalizada. Por tanto, el objetivo del estudio es evaluar el efecto de un Programa de Competencias Digitales en el desempeño docente y rendimiento escolar universitario. Los participantes son docentes del Centro de Lenguas de la Universidad Anáhuac Xalapa (CLUAX), de los cuales 6 cuentan con el grado de Maestría y 2 con el grado de Licenciatura. Los alumnos provienen de las 10 carreras que ofrece la universidad. El trabajo de investigación se fundamenta en los Principios del Análisis Conductual Aplicado (Mallot, 2001), que tiene como propósito el derivar una tecnología general de la conducta para fines diversos; en este caso, a través de un programa de intervención implementado en el lugar donde la conducta ocurre, con miras a que los datos resultantes muestren convincentemente que fue efectivo. La recolección de datos se realiza a través de la revisión de cuestionarios, entrevistas y observaciones de clase, y se espera que a través del programa se logre facilitar el desarrollo de estrategias pedagógicas que integren las nuevas tecnologías en proyectos de innovación educativa acorde a las necesidades del entorno.

Palabras clave
Competencias Digitales; Desempeño Docente; Rendimiento Escolar; Enseñanza del Inglés; Diseño Contrabalanceado con pre y post-evaluaciones

Introducción
La Declaración de Bolonia, así como las directrices que se gestaron en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEE), han tenido un efecto directo en las políticas educativas y estructuras organizacionales de las universidades e instituciones de educación superior en México (García, 2009). Estos esfuerzos de convergencia educativa surgen a partir de la identificación de las nuevas necesidades y retos a los que se enfrenta la sociedad que atraviesa por el proceso de globalización.
Ante una serie de nuevos retos, se hace evidente la necesidad de formar capital humano que responda efectivamente a las demandas de los empleadores; profesionales que cuenten con conocimientos, habilidades, valores y actitudes que les permitan responder a las exigencias de una sociedad que cambia vertiginosamente. La Agenda de Lisboa, y por ende las nuevas propuestas curriculares en algunas latitudes, como la nuestra, identifican una serie de competencias profesionales con las que debe contar un profesional. Entre éstas se encuentran la comunicación eficiente en la lengua materna y en lenguas extranjeras, el dominio de competencias digitales y la sensibilidad hacia las normas y principios que rigen esta nueva era de la digitalización y virtualización del conocimiento (Cobo, 2009).
Las Universidades e Instituciones de Educación Superior (IES) se han visto obligadas a repensar sus estructuras y políticas con el fin de cumplir con su función principal en la sociedad, que es la de buscar soluciones para los problemas de su entorno. En este afán, durante los últimos años en México se han puesto en marcha propuestas educativas desde la educación básica, basadas en el desarrollo de competencias genéricas y profesionales que desarrollen conocimientos básicos sobre el cómo aprender a aprender, las habilidades del pensamiento, las actitudes y los valores que fomenten una ciudadanía más sensible a atender las necesidades del entorno. Por este motivo, resulta fundamental

que las universidades se sometan a procesos de evaluación para identificar cuáles son sus deficiencias y estructurar estrategias que permitan subsanarlas.

Los procesos de acreditación de las universidades, como el de la Federación de Instituciones Mexicanas particulares de educación superior (FIMPES) constituida en 1982 (FIMPES, 2011) y la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), entre otras, sugieren indicadores de calidad que pueden, en ocasiones, dar dirección a los esfuerzos que hacen las universidades por alcanzar la excelencia integral en sus instituciones. (ANUIES, 2011). A la par de la búsqueda de la acreditación de sus programas, resulta imperativo que se generen procesos de evaluación interna y se promuevan mecanismos que atiendan la brecha que exista entre los contextos ideales y la situación real en cada institución.

El objetivo del presente estudio es evaluar el efecto de un Programa de Competencias Digitales en docentes de inglés como lengua extranjera de la Universidad Anáhuac Xalapa, y se encuentra estructurado de la siguiente manera: se presenta la introducción y el planteamiento del problema; se declara la justificación del estudio y el marco teórico, que es el sustento conceptual y de análisis del mismo; y se culmina con el planteamiento de los objetivos del trabajo. Posteriormente, se hace una descripción de los participantes del estudio y de la situación experimental, así como de las herramientas empleadas; también se presentan las variables y las hipótesis para finalizar con la exposición del procedimiento desarrollado. Finalmente, se presentan los resultados esperados.

Problemática

La última mitad del siglo XX trajo consigo cambios vertiginosos en el ámbito de la educación; la caída de la cortina de hierro a principios de la década de los 90 dio un impulso inusitado a proyectos educativos que tenían como objetivo principal la creación de modelos educativos que respondieran a los nuevos retos que traía consigo la globalización. Así, con la Declaración de Bolonia en mayo de 2001, se hace un esfuerzo por "impulsar a escala Europea un alto nivel de convergencia de la educación superior, desarrollar perfiles profesionales, determinar puntos de referencia para definir competencias genéricas y específicas de cada disciplina, facilitar la transparencia de estructuras educativas e impulsar la innovación" (Muñoz y Sobrero, 2006, p. 250). Lo anterior, a través de un análisis de los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que los profesionistas deben desarrollar para poder desenvolverse efectivamente en cualquier parte de la Unión Europea durante sus programas de movilidad internacional. Es en este proceso de innovación educativa que el concepto de competencia cobra especial significancia; se habla de un tránsito del concepto desde la lingüística al campo laboral, para posteriormente "adquirir significado en la atribución de pautas del desempeño en un sujeto como capacidad para resolver algún problema" (Díaz Barriga, 2009, p. 10).

Da inicio una categorización de las competencias, impulsada por la Unión Europea a través de la Agenda de Lisboa, que pretende lograr los niveles ideales para ser empleado en la fuerza de trabajo europea, por lo que sugieren ocho campos donde dichas competencias debían desarrollarse: "la comunicación en la lengua materna y en lenguas extranjeras; las tecnologías de la información; el cálculo y la competencias en matemáticas, ciencia y tecnología; el espíritu empresarial; las competencias interpersonales y cívicas; el aprender a aprender; y la cultura general" (Cobo, 2009, p.2). Uno de los ejes fundamentales en torno al cual gira el concepto de competencias está ligado al desarrollo de las mismas en un ámbito interdisciplinario y de colegialidad como respuesta a la tendencia de las universidades a diseñar propuestas curriculares orientadas a la adquisición fragmentada de conocimientos.

Spencer y Spencer, citados por Villa y Poblete (2004, p. 6), afirman que "una competencia es una característica fundamental de una persona que está causalmente relacionada a un criterio de eficacia y/o desempeño superior en un trabajo o situación." Por su parte, Pirela y Prieto (2006, p. 161) sugieren que "una competencia guarda una relación estrecha con motivos, rasgos de carácter, conceptos de uno mismo, actitudes o valores, contenido de conocimientos o capacidades cognoscitivas de conducta." En el marco de las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), Cobo define una competencia electrónica como "un grupo de capacidades, destrezas y habilidades para explotar el conocimiento tácito y explícito optimizado por el uso de las tecnologías digitales y el uso estratégico de la información." (2009, p. 19).

No obstante, el eco que las propuestas curriculares basada en competencias aparentemente no ha penetrado eficientemente en el contexto europeo y latinoamericano. Esto se hace evidente en lo ineficaz que ha sido la adopción de las nuevas tecnologías para mejorar las prácticas educativas (Saijo, 2010); la inefectividad en el aprendizaje; la falta de satisfacción de los alumnos (Hui, 2008); y la ausencia de rutas que den solución a la falta de confianza y motivación en los docentes en el uso de las TIC, así como la falta de destreza para usarlas y las inadecuadas estrategias para incorporarlas en el salón de clases. (Cobo, 2009).

A pesar de que desde la Secretaría de Educación Pública (SEP) se articulan cursos, seminarios o diplomados que pretenden capacitar a sus docentes de educación preescolar, básica y media, la introducción de las competencias en las propuestas curriculares, así como su ejecución en el desempeño docente y su efecto en el rendimiento escolar, representa un reto en la mayoría de las IES en México debido a la falta de elementos moderadores clave en sus programas que sean determinantes en el uso efectivo de las competencias digitales en el salón de clases, necesarias para lograr un cambio significativo en desempeño docente y en el rendimiento escolar de los alumnos universitarios.

Frente a la problemática que significa articular efectivamente las propuestas curriculares basadas en competencias con el desempeño académico y rendimiento escolar, es conveniente que las universidades respondan, a través de programas de intervención en competencias digitales, para que los docentes mejoren su práctica y los alumnos desarrollen un perfil integral, interdisciplinario, intercultural e internacional que la sociedad actual demanda. Un primer paso que permitiría el desarrollo de la sensibilidad del docente hacia el uso pedagógico de las tecnologías digitales, el uso instrumental de las mismas, su integración al área de especialización y la creación de proyectos de innovación, puede estar relacionada con la implementación de un programa de competencias digitales en docentes universitarios.

Por lo tanto conviene preguntarse, ¿cuál es el efecto de un programa de competencias digitales en el desempeño académico y rendimiento escolar universitario?

Justificación

La era de la digitalización y virtualización de la información exige a los sistemas de Educación Superior que se responda congruentemente a una serie de retos que se traduzcan en capital humano competente para hacer frente a las características de un contexto en constante cambio. El dominio de las lenguas extranjeras, así como el de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, son un referente obligado en los perfiles de los profesionales del siglo XXI.

En este tenor, se han establecido indicadores de calidad educativa que pretenden tener un efecto integral desde las políticas educativas, las estructuras organizacionales, la docencia, la investigación y la vinculación académica, con el fin de consolidar líneas de acción que logren un cambio significativo en las universidades e instituciones de educación superior en nuestro país.

La Universidad Anáhuac Xalapa guarda un compromiso sólido con su entorno y se ha posicionado como una de las universidades privadas más importantes del estado de Veracruz (Universidad Anáhuac, 2011). Por ello, es importante que constantemente se someta a ejercicios de autoevaluación interna, con el fin de identificar necesidades de crecimiento e idear estrategias que permitan subsanarlas (FIMPES, 2011). En este sentido, a través de un programa de competencias digitales, se ha diseñado una línea de acción que tenga un efecto en elementos medulares, como el desempeño de los docentes del CLUAX y en el rendimiento escolar de los alumnos de licenciatura de las diez carreras con las que cuenta esta universidad. De esta manera, se busca subsanar las necesidades que puedan presentar los docentes en este rubro.

La relevancia de los resultados obtenidos a través de este estudio se verá reflejada en beneficios de naturaleza metodológica y práctica, que evaluarán el efecto de un programa de competencias digitales en docentes del CLUAX que busca mejorar la calidad de la formación de los alumnos y su perfil académico.

Marco conceptual

El concepto de educación ha evolucionado en el contexto mexicano a la par de la expansión de la educación superior y la formación de profesionales que contaran con los conocimientos, habilidades, valores y actitudes que les permitan incorporarse a la fuerza laboral y así responder eficientemente a las demandas del sector empresarial. Este hecho tuvo como efecto que las propuestas curriculares que se gestan en México después de la segunda mitad del siglo XX tomaran como eje el modelo educativo estadounidense con el fin de, como afirma Barriga (2009, p. 16), "difundir aquella educación que es complementaria para mantener el orden del imperio, subsidiar la expansión de las empresas capitalistas. Con la hegemonía estadounidense, las reformas a la enseñanza se convierten en medios para promover los conceptos de sociedad eficiente y democrática."

Por otro lado, los esfuerzos de convergencia económica que desde el EEE se generan van marcando el rumbo en la consolidación de un modelo de universidad en México que se destaca por su carácter profesionalizante. Un modelo en el que, según Barriga: "la docencia subsiste como una práctica liberal, en la que el docente es contratado por horas en ínfima relación con el personal de carrera." (2009, p.30). Con esto se hace evidente que se presta menor importancia a dos de los tres ejes que conforman la razón de ser de la universidad: la investigación y la extensión.

La Agenda de Lisboa (Cobo, 2009) es la punta de lanza que sugiere la especialización de los profesionales en 8 competencias clave, dentro de las cuales destaca la habilidad de comunicación en lenguas extranjeras y las competencias digitales. En ese tenor, las propuestas curriculares basadas en el desarrollo de competencias genéricas y profesionales responden a las necesidades del entorno globalizado de contar con capital humano que conozca, que sepa hacer, que sea, en el sentido ontológico, y que sepa convivir con los demás en la aldea global. No es intención del presente estudio evaluar la pertinencia, ni las repercusiones sociales que la dinámica de optimización de las propuestas curriculares ha cobrado en las universidades en detrimento de la investigación y la generación de conocimiento científico que promueva beneficios en la sociedad. Más bien, la alusión a los orígenes y características generales y particulares que definen al sistema educativo latinoamericano servirá como marco de referencia, desde el cual se justifique la importancia de contar con programas de intervención para desarrollar competencias docentes que subsanen la brecha académica que se ha tendido en términos de desempeño académico y rendimiento escolar de los alumnos, en virtud de los necesarios cambios de paradigmas que ha sido necesario adoptar para responder eficientemente a los retos de una sociedad cada día más compleja.

La Educación Superior en México se caracteriza hoy en día por centrar sus esfuerzos en alcanzar los estándares de calidad que las agencias acreditadora sugieren para dar una evaluación llana y lisa a la institución, para premiarla así con el reconocimiento de una evaluación que privilegia ante todo indicadores y factores cuantitativos, "enfocados principalmente a otorgar financiamiento sin mejorar sustancialmente la calidad de la educación" (Arbesú y Rueda, 2003, p. 57).

La evaluación formativa como una opción para la comprensión y mejora de la docencia forma parte del sustento teórico que respalda la aproximación al desempeño docente y que busca, según Arbesú y Rueda (2003, pp. 59-60):

> *facilitar y promover el cambio, pero no un cambio aparente y circunstancial, sino la transformación real mediante la modificación de concepciones y creencias de las personas que participan en el programa educativo estudiado. En este sentido los conceptos del profesor como investigador (Stenhouse, 1981) de autoevaluación (Elliot, 1982) y el modelo de evaluación democrático (McDonald, 1976) reflejan dichas posiciones eminentemente cualitativas, mismas que consideran necesario investigar y evaluar la vida en las aulas, por medio de planteamientos y procedimientos metodológicos naturalistas (cualitativos).*

Es en este tenor que resulta necesario que en las universidades públicas y privadas se promueva la reflexión sobre las estrategias que permitirán que el docente universitario se vea inmerso en un contexto en el que logre desarrollar competencias en términos de conocimientos, habilidades, valores y actitudes acordes a los retos que enfrenta día a día en las aulas. Un Programa de Competencias Digitales en Docentes de Inglés como lengua extranjera tiene como propósito tender un puente entre el

óptimo desempeño docente y el rendimiento escolar de los alumnos. Tal programa toma en consideración que el contexto demanda capital humano profesionalizado acorde a las exigencias de las propuestas educativas basadas en modelos estadounidenses y, por otro lado, subraya la importancia de desarrollar aquellas competencias que sugiere la Agenda de Lisboa (Cobo, 2009) y el Marco de Referencia Europeo para las lenguas en lo relativo a las competencias lingüísticas (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2002).

Con el fin de alcanzar dichos objetivos, se alude al Modelo de Cambio Organizacional desarrollado por Mallot (2001), que contempla dos componentes primordiales que resultan de particular importancia como sustento teórico a la propuesta: el análisis de metacontingencias y el análisis conductual, presentados ambos en el contexto de los sistemas globales que están conformados por: el microsistema, la organización, el proceso, la acción, la conducta de los participantes directos en los procesos, la conducta de los gerentes de comportamiento y las conductas interrelacionadas en múltiples niveles organizacionales.

El modelo de cambio organizacional subraya la importancia de crear sistemas duraderos que no impliquen rigidez, ya que los sistemas cerrados están condenados a perecer. Alude a la importancia de medir los procesos, identificar las acciones y conductas críticas para la supervivencia de la organización. El resultado concebido como un proceso de cambio se interpreta como una oportunidad de mejora continua, en la dinámica de la paradoja de cambio organizacional, donde "se enfrente el cambio dentro del cambio. El cambio es imparable y complejo, hay que entenderlo como dinámica." (Mallot, 2001, p.21).

El modelo encuentra su sustento teórico en el conductismo, corriente psicológica que tiene como precursor a John B. Watson (1878-1958), quien privilegia el uso de procedimientos experimentales, como la observación. para el registro del comportamiento en una dinámica en donde la psicología "es un área experimental puramente objetiva de la ciencia natural. Su meta teórica es la predicción y el control de la conducta." (Watson, 1913, citado por Ribes y Burgos, 2006, p. 275).

El conductismo se desarrolla a principios del siglo XX, en un contexto donde se afirmaba que la psicología tenía algo de esotérico en sus métodos, gracias a que se privilegiaba a la introspección. El propósito de Watson era "adquirir un conocimiento confiable de los ajustes y estímulos que los producen." (Watson, 1913 citado por Ribes y Burgos, 2006, p. 284).

El enfoque tenía un claro antecedente en los estudios de otros investigadores, como Pavlov y Bekhterev, sobre el condicionamiento animal y el reflejo condicionado sobre lo que él afirmaba que "la condición fundamental para que se produzca un reflejo condicionado es la coincidencia en tiempo, una o varias veces consecutivas, de una excitación neutra con un estímulo incondicional" (Pavlov, 1982 citado por Ribes y Burgos, 2006, p.99). Finalmente, el eje fundamental del modelo encuentra sentido en las propuestas del Análisis Funcional de la Conducta Verbal propuesta por Skinner (1981).

Actualmente el CLUAX cuenta con una planta de 10 docentes que imparten la materia de inglés como lengua extranjera: cinco mujeres y cinco hombres. Nueve son de nacionalidad mexicana, aunque no todos son originarios de la ciudad de Xalapa; uno de ellos es norteamericano. El 90% cuenta con una licenciatura en la enseñanza de inglés como lengua extranjera y el 10% restante cuenta con certificaciones internacionales que avalan su capacitación como docentes de inglés. El 90 % ha certificado su nivel de competencia en lengua inglesa a través de los exámenes internacionales que ofrece la Universidad de Cambridge, Inglaterra. El rango de edad de los docentes va de los 25 a los 50 años y un 50% de ellos ha concluido ya sus estudios de posgrado. Solo el 20% tienen menos de dos años de experiencia trabajando con los programas de inglés y el 80 % restante participa activamente en la actualización de sus clases a través de las propuestas del Marco Europeo Común de Referencia para la enseñanza-aprendizaje y evaluación de las lenguas (Instituto Cervantes, 2002). Únicamente el 10 % cuenta con tiempo completo y el 90 % restante imparte un promedio de 17 horas semanales en los dos niveles propedéuticos y seis niveles que ofrece el CLUAX.

Resultados esperados

Se espera que, con la obtención del perfil ideal y real de los docentes de inglés del CLUAX, se generen los contenidos que gestarán el Programa de Competencias Digitales, un proyecto piloto que beneficiará socialmente a la comunidad universitaria, al dotar a la administración de una herramienta de evaluación y capacitación de los docentes de dicha área. Se espera que, en términos metodológicos, se genere un instrumento válido y confiable que permita medir las competencias digitales en los docentes de inglés como lengua extranjera en contextos análogos a los de esta universidad. Asimismo, se espera que se generen líneas de investigación y acción en los docentes del CLUAX en otros Centros de Lenguas de la Red de Universidades Anáhuac que usen este programa como modelo para replicar estudios análogos en otras latitudes. Queda abierta la posibilidad de que se exploren estudios análogos en Universidades Públicas. Finalmente, se espera que con este programa los docentes logren desarrollar estrategias pedagógicas de innovación que tengan un claro efecto en el rendimiento escolar de los alumnos de inglés como lengua extranjera.

Conclusión

La integración del concepto de Competencias Digitales guarda una estrecha relación con el cambio de paradigmas en las Instituciones de Educación Superior en México. Asimismo, existe una estrecha relación entre dicha integración y las demandas del entorno globalizado, que exige cada día la creación de propuestas curriculares que, en contextos poco sensibles, pueden devenir en modelos netamente *eficientistas* que obvien las funciones medulares de la universidad en términos de docencia, investigación y extensión. Para ello, hace falta que las universidades sean más sensibles a los procesos de evaluación institucional, no sólo para cumplir con los indicadores que las agencias acreditadoras les demandan, sino para responder de manera eficiente, a través de programas de intervención integrales, a los retos que se detecten en sus políticas educativas o en sus estructuras organizacionales. Es ineludible considerar que se vive en un contexto que puede resultar hostil para las nuevas propuestas de formación docente, si se le apuesta netamente al instrumentalismo y se deja de lado a la labor que desde tiempos ancestrales ha caracterizado al docente universitario, que no es otra cosa que la búsqueda de la verdad en la estrecha relación entre maestro y alumno.

Referencias

ANUIES (2011). *Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.* Recuperado de www.anuies.mx

Arbesú García, M. I. y Rueda Beltrán, M. (2003). La evaluación de la docencia desde la perspectiva del propio docente. *Reencuentro, 36,* 56-64. Recuperado de www.redalyc.uaemex.mx

Cobo Romani, J.C. (2009). Strategies to promote the Development of E-competencies in the Next Generation of Professionals: European and International Trends. *Communication and Information Technology Deparment. Monograph 13.* Recuperado de www.skope.ox.ac.uk

Díaz Barriga, A. (2009). *Ensayos sobre la problemática curricular*. México: Trillas.

FIMPES (2011). Federación de Instituciones Mexicanas Particulares de Educación Superior A.C. Recuperado de www.fimpes.org.mx/

García Manjón, J. V. y Pérez López, M.C. (2009). Análisis de las competencias lingüísticas y digitales en el marco de los estudios universitarios de turismo en España. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación, 9 (1), 1-27.* Recuperado de http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=44713054002

Hui, W. et al. (2008). Technology assisted learning: a longitudinal field study of knowledge category, learning effectiveness and satisfaction in language learning. *Journal of Computer Assisted Learning, 24,* 245-259.

Mallot. M. E. 2001. *Paradoja de Cambio organizacional: Estrategias Efectivas con Procesos Estables.* México. Trillas

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2002). Marco de Referencia Europeo para las lenguas. *Consejo de Europa para la Publicación en inglés y francés.* Recuperado de www.cvc.cervantes.es/obref/marco

Muñoz, A. y Sobrero, V. (2006). Proyecto Tuning en Chile: Análisis de procesos de internacionalización de la Educación Superior. *Calidad en la Educación, 24, pp. 249-271.* Recuperado de www.cned.cl/public/secciones/.../doc/53/cse_articulo510.pdf

Pirela da Faria, L. y Prieto de Alizo, L. (2006). Perfil de competencias del docente en la función del investigador y su relación con la producción intelectual. *Red de Revistas Científicas de América*

*Latina y el Caribe, España y Portugal, 22 (*050), 159-177. Recuperado de www.redalyc.uaemex.mx

Ribes, E. y Burgos, J. (2006). *Raíces históricas y filosóficas del conductismo*. Tomo 3. México: Universidad de Guadalajara. Universidad Veracruzana.

Saijo, R. (2010). Digital tools and challenges to institutional traditions of learning: technologies, social memory and the performative nature of learning. *Journal of Computer Assisted Learning, 26,* 53-64. doi: 10.1111/j.1365-2729.2009.00341.x

Universidad Anáhuac Xalapa. (2011). Recuperado de: www.uax.edu.mx

Villa Sánchez, A. y Poblete Ruíz, M. (2004). Practicum y evaluación de competencias. *Profesorado, revista de curriculum y formación del profesorado, 8 (2).* Recuperado de www.ugr.es/~recfpro/rev82ART2.pdf

REGRESAR AL ÍNDICE DE CONTENIDOS

Capítulo 8

Adquisición y gestión de competencias digitales en las Instituciones de Educación Superior

José Iram Zúñiga Lobato.
Universidad Veracruzana, izuniga@uv.mx

Resumen
Las competencias digitales son *macro-competencias* que precisan, para ser funcionales, de una combinación exacta de capacidades tecnológicas, informacionales, comunicativas y de gestión del conocimiento, entre otras. De esta manera, para incrementar el capital de conocimiento científico, incluir nuevas tecnologías en los procesos educativos, hacer un uso eficiente de los recursos digitales, y disminuir la brecha digital y cognitiva, es necesario establecer modelos de gestión que impulsen la adquisición de competencias digitales en docentes, investigadores, administrativos y estudiantes de las IES. Así, la presente ponencia presenta un proyecto doctoral de investigación que tiene por objeto principal determinar de qué manera las Instituciones de Educación Superior en México articulan sus procesos de gestión educativa y propician la adquisición de competencias digitales en sus respectivas comunidades académicas. Asimismo, se presenta una propuesta para analizar los procesos de gestión académica necesarios para desarrollar competencias digitales y medir su impacto en los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación. Finalmente, se profundiza en la contribución de las competencias digitales a los procesos académicos-administrativos institucionales, visualizando cuáles son las estrategias y programas de acción indispensables para su implementación.

Palabras clave
Competencias, recursos, digitales, procesos, gestión.

Introducción
A decir de la Organización de Estados Iberoamericanos (2008), en *Metas Educativas para el 2021*, la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza-aprendizaje será fundamental para una educación de calidad en Iberoamérica e incrementar el capital de conocimiento de la llamada generación del Bicentenario (OEI, 2008, p.19). Dicho documento propone disminuir la *brecha digital* (ALADI, 2003; Brunner, 1999; Cabero, 2000; Castells, 2001; Giddens, 2001; Negroponte, 1995) definiendo metas específicas para la inclusión y libre acceso a recursos tecnológicos, cubriendo "necesidades de contenidos pedagógicos del currículo con nuevos objetos de enseñanza y aprendizaje digitales". También, expone la necesidad de posibilitar la adquisición de competencias tecnológicas, sin perder "atención a la eficiencia en el uso y aplicación de estos recursos" (OEI, 2008, p.61).

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos de las IES iberoamericanas de incluir las TIC en sus procesos educativos, todavía no puede afirmarse que existe un uso académico de la tecnología y los recursos digitales. Este fenómeno, denominado Brecha Cognitiva por la UNESCO, es aquella surgida entre quienes tienen "habilidades y destrezas dentro de los circuitos de producción y transferencia de los nuevos conocimientos (digitales) y los que no" (Didriksson, 2007, p.58). Así, dado que en la sociedad del conocimiento casi toda información está disponible en formato digital, aquellos sin habilidades necesarias para acceder a ella son excluidos de los procesos de gestión y aplicación de dicha información en su vida privada, social y profesional.

Reconociendo esta problemática, en 2004, el Parlamento Europeo destacó la importancia de fortalecer las habilidades de uso y optimización de los recursos digitales, e incluyó a la *competencia digital* como competencia clave para generar el aprendizaje permanente y promover la competitividad e innovación en la Comunidad Económica Europea. Así, la competencia digital es considerada herramienta

fundamental que favorece el aprendizaje para toda la vida, más allá del ámbito universitario y el contexto académico.

Para México, la adquisición de dichas competencias, tanto tecnológicas como digitales, es relevante al establecerse estándares de uso de las TIC (UNESCO, 2004; 2008) que deberán generarse como parte de la formación del universitario latinoamericano (SEP, 2008). Así, el objeto de este artículo es presentar un proyecto de investigación que pretende determinar el estado general de la gestión de las competencias digitales en las Instituciones de Educación Superior en México.

Marco epistémico.

Definición de competencia digital

El Parlamento Europeo (2005) define competencia digital como "uso seguro y crítico de las Tecnologías de la Sociedad de la Información (TSI) para el trabajo, el ocio y la comunicación" Dicha competencia se sustenta en "competencias básicas en tecnología que permiten gestionar información, involucrando procesos de búsqueda, evaluación, obtención, almacenamiento, producción, presentación e intercambio de datos, incluyendo procesos de comunicación e interacción en redes de colaboración como internet". (Parlamento Europeo, 2005)

La competencia digital involucra también conocimiento y uso de aplicaciones informáticas: hojas de cálculo, procesadores de textos, herramientas de comunicación digital (correo electrónico, mensajería instantánea, foros en línea, etc.) y herramientas de red para la colaboración y el aprendizaje académico (plataformas virtuales, bases de datos digitales, foros académicos, etc.)

Ampliando la definición, el uso crítico de las TSI significaría contemplarlas como herramientas para la generación del conocimiento en el contexto profesional, verificando la fiabilidad y pertinencia de la información disponible. El uso seguro, su utilización respetando los límites éticos en la comunicación con otros individuos y el uso creativo, la innovación de procesos a través de información que favorezca el pensamiento crítico y la optimización de los recursos digitales disponibles.

Estado del arte

De acuerdo con Didriksson (2007), las universidades son las responsables de gestionar los procesos que faciliten la adquisición de las competencias digitales en los estudiantes. Así, existen estudios que abordan el desarrollo de competencias digitales, las características de la información digitalizada y los medios tecnológicos empleados para su uso académico. Del Moral Pérez, Villalustre y Bermúdez (2004), en su investigación sobre entornos virtuales de aprendizaje, mencionan la necesidad de estimular, en los actores educativos, competencias instrumentales orientadas al uso eficaz y eficiente de herramientas informáticas para el acceso y manejo de la información; es decir, destrezas o competencias digitales.

Romero (2007), en su trabajo sobre bibliotecas virtuales y alfabetización en información, postula la necesidad de formar personas infoalbetizadas que sepan cómo está organizado el conocimiento formal, cómo encontrar información pertinente y cómo usarla. Asimismo, destaca el pobre uso que realiza la comunidad educativa de revistas electrónicas, catálogos en línea, servicios de préstamo de libros digitales y búsqueda en línea de información académica. De esta manera, son necesarios proyectos de alfabetización que abatan la brecha digital, barrera existente entre los que tienen acceso a instrumentos y herramientas de la era de la información, y los que no (Agudo, 2008). Es decir, formar sujetos que Badwen (2002) denomina competentes en información electrónica.

Un dato más lo brinda el Informe *Horizon,* proyecto de investigación cualitativa presentado por el New Media Consortium y Educause Learning Initiative, a través de la Universitat Oberta de Catalunya, que identifica y describe las tecnologías emergentes que tendrán un fuerte impacto en la docencia, el aprendizaje, la investigación o la expresión creativa dentro de las instituciones educativas (Johnson y Smith, 2009). El informe menciona seis tecnologías o prácticas emergentes que impactarán en un lapso de 5 años en materia educativa y determinarán tendencias de trabajo en el ámbito académico. Dichas tecnologías son: móviles, computación en nube, geo-todo, web personal, conciencia semántica y objetos inteligentes, con aplicaciones de uso cotidiano en la vida diaria. Esto marca la tendencia de las competencias digitales que evolucionan con la tecnología de punta, en relación a sus usos y aplicaciones. Asimismo, en el informe se habla de potenciar, para esta nueva década destrezas clave tales como: el alfabetismo informacional, el alfabetismo visual, el alfabetismo tecnológico y el concepto

de inteligencia colectiva. En ella, los estudiantes colaboran con sus iguales de todo el mundo (con competencias lingüísticas de alto nivel) y generan conocimiento desde una perspectiva global y multidisciplinaria, involucrando a la comunidad educativa más allá de los límites físicos y territoriales. Lo anterior conduce a una de las variables del presente estudio: comunidad educativa que incluye a profesores, asesores, investigadores, estudiantes y directivos (Gairín y García, 2006). Gairín y García proponen la figura del gestor del conocimiento, sujeto que optimiza los recursos académicos, trabaja en equipo, construye nuevo conocimiento facilitándolo a otros actores, se habilita como moderador y crea ambientes favorables para la construcción participativa. Así, el Knowledge Building o construcción del conocimiento, es un paradigma educativo donde interactúan recursos tecnológicos y sujetos de la educación favoreciendo el aprendizaje significativo y la interactividad, definida por Edel (2009) como construcción social del conocimiento.

En esta visión, los estudiantes producen saber a través de redes colaborativas, desarrollando proyectos que enfrentan problemáticas de la vida real, altamente significativas para los participantes. Se crean comunidades académicas destinadas a producir y mejorar las ideas grupales, no individuales, optimizando los recursos tecnológicos y digitales disponibles, en palabras de Hernández, Durana y Sánchez (2006, p. 4) "herramientas para la organización del pensamiento, información y espacios para la publicación del conocimiento formal."

Planteamiento del problema

A pesar de que las IES en México reconocen, en sus perfiles de egreso, la importancia de los recursos tecnológicos y la generación de competencias digitales, los objetivos de formación en este rubro, o no se cumplen o se logran de manera insustancial e indefinida (Metas Educativas 2021). Los procesos de gestión institucional relativos a competencias digitales no están delimitados aún, y no existe seguimiento que permita evaluar la calidad y resultados de dichos procesos. No tiene sentido ofertar cursos de informática, tecnología educativa y TIC aplicada a procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación, sin generar mecanismos que evalúen las competencias digitales generadas en dichos cursos.

Incluso, aun cuando muchos estudiantes en las IES mexicanas son de la generación Net (caracterizada por su adicción tecnológica), esto no garantiza la adquisición de competencias digitales (Ferreiro, 2009). Es un error pensar que tecnofilia es sinónimo de competencia digital. Es necesaria una eficiente gestión educativa y verificar la calidad de los procesos en gestión de competencias. Así, es necesario considerar el desarrollo de habilidades informacionales, computacionales y digitales en la comunidad académica, y las tendencias nacionales e internacionales en materia de competencias digitales (estándares de competencias en TIC, E-skills, y E-competences) que evolucionan de manera constante (UNESCO, 2008).

De esta manera, a través del análisis de diversas perspectivas institucionales existentes en nuestro país sobre gestión de competencias digitales, queda delimitado el objeto de estudio de esta investigación: el empleo de los recursos digitales en las instituciones de educación superior en México como instrumento para la gestión del conocimiento. Así, el problema de investigación será determinar de qué manera las IES articulan los procesos de gestión educativa para el desarrollo de competencias digitales.

De acuerdo a lo anterior, se plantean las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuál es la concepción académica de competencia digital en el ámbito universitario?
- ¿Cómo emplean las IES sus recursos digitales?
- ¿Cuál es la contribución de las competencias digitales en los procesos académicos de las IES?
- ¿Qué papel juegan las competencias digitales en la gestión del conocimiento?
- ¿Cuáles son las estrategias y programas de acción para desarrollo de competencias digitales en docentes y estudiantes de las IES?
- ¿Qué mecanismos de evaluación emplear para verificar la adquisición de competencias digitales en los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación de las IES?
- ¿Qué procesos administrativos institucionales se vinculan con el desarrollo de competencias digitales?

Objetivos en la investigación

General
Evaluar los procesos de gestión académica para el desarrollo de competencias digitales.

Particulares
- Analizar usos y aplicaciones de competencias y recursos digitales en los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación.
- Describir prácticas educativas comunes asociadas con el empleo y aplicación de las competencias y recursos digitales.
- Determinar las competencias digitales adecuadas al perfil académico del universitario.
- Determinar las competencias digitales del perfil profesional de docentes, investigadores y administrativos.
- Estimar el costo / beneficio del empleo específico de los recursos digitales en las IES participantes.

Supuestos preliminares
En función de la interrogante principal de investigación se parte de los supuestos que:
Los recursos digitales disponibles en las IES son subutilizados, y por tanto su efectividad en los procesos educativos y administrativos es limitada.
La inversión de capital económico y humano para el manejo de recursos digitales en las IES no retribuye en forma proporcional en la gestión, distribución y generación del conocimiento científico. No existe una relación positiva entre costo-beneficio.
No existen estrategias y/o políticas institucionales que regulen el uso de recursos digitales como infraestructura para la gestión del conocimiento.
Las IES no atienden de manera deliberada la disminución de la brecha digital; por el contrario, estimulan su crecimiento.
La inoperatividad de los procesos de gestión académica de las IES no favorecen la adquisición de competencias digitales en el universitario, y, por tanto, afectan el perfil de egreso.
El imaginario y/o conceptualización de competencia digital es "confuso" y cada modelo institucional lo interpreta de manera distinta.
No existe una cultura para el empleo del software libre en las IES.

Referentes teóricos (*ver anexo 1)
Los referentes teóricos a utilizar serán los siguientes:

Teoría de la economía de la educación. La Economía de la Educación puede ser entendida como la disciplina que estudia las leyes que regulan la producción, la distribución y el consumo de bienes y servicios educativos, así como sus efectos socioeconómicos. Es la base del fundamento económico con el cual se toman decisiones sobre inversión en capital humano. (Salas, 2001).

Teoría de desarrollo de capital humano. Se define como la inversión del individuo en educación para poseer conocimientos y competencias. Surge a partir del modelo ampliado de Solow y Stanley de competencia del capital humano. (Destinoble, 2009).

Analiza costos de inversión y relación costo-beneficio.
Permite ubicar la adquisición de competencias digitales, ¿Formación general /o específica?
Profundiza en los procesos de gestión institucional
Ubica el papel que juega el capital humano en la investigación y el desarrollo económico.

Teoría de la conectividad. García (2009) centra su objetivo en la construcción de los conocimientos para la transformación de la realidad. Es un referente que nos permitirá determinar el nivel de aplicación de las competencias digitales en las actividades tanto académicas como cotidianas por parte de la comunidad educativa. Dicha teoría se caracteriza porque:
- Favorece el aprendizaje colaborativo
- Fomenta la inteligencia colectiva a través de nodos y redes
- Favorece la toma de decisiones de los estudiantes

Teoría de la información. Los conceptos elementales de la teoría de la información son: las nociones de entropía, cantidad de información, información mutua y el teorema de procesamiento de la información. Así, los límites fundamentales, consecuencia de la teoría de Shannon, serán aplicados a las técnicas de representación digital de la información. Involucra elementos base de los parámetros fundamentales de un código corrector /cuadro de la transmisión digital de la información. (Abril, 1997).

Teoría del procesamiento humano de información. Propone las características de los procesos de construcción del conocimiento y adquisición de constructos (Pozo, 1993). Nos permitirá considerar cuales son los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación que potencian la adquisición de competencias digitales en el sujeto y delimitar:
Procesos de gestión (codificación, almacenamiento, recuperación)
Teorías de redes semánticas, esquemas y constructos.

Diseño metodológico
Se llevará a cabo un estudio multi-metódico, que, de acuerdo con Kerlinger y Lee (2001), está fundamentado en el pluralismo metodológico (cuantitativo-cualitativo). El muestreo para la selección de las IES participantes y de los informantes clave del estudio será de carácter teórico. Para la orientación cualitativa, en cuyo paradigma anidará la investigación, se emplearán los principios de la Teoría Fundamentada (*Grounded Theory*), que desde la perspectiva de Strauss y Corbin (2002) fundamenta la construcción de una teoría derivada inductivamente del estudio del fenómeno que aborda. Es decir, se construye y se valida una teoría sobre determinado fenómeno a través del proceso de recolección y análisis de los datos obtenidos y de la interpretación, codificación y contrastación de dichos datos. Implica un análisis profundo del contenido categorial de las entrevistas, materiales de observación y documentales utilizando diversas teorías analíticas e interpretativas fundamentadas en la codificación, ésta entendida como una técnica de conceptualización de datos.

Escenario
Esta investigación se desprende de un proyecto mayor llamado Recursos Digitales en las Instituciones de Educación Superior: usos y aplicaciones, y pretende realizar una investigación interinstitucional e interregional, para determinar las formas de empleo de los recursos digitales disponibles en las IES. De esta manera, el estudio se desarrollará en las IES que fueron determinadas a través de un muestreo teórico que incluyó universidades, normales y tecnológicos, tanto públicos como privados. Así, las instituciones participantes serán las IES públicas: Universidad Veracruzana, CENIDET, Instituto Politécnico Nacional, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Sistema de Universidad Virtual de Guadalajara y las IES privadas: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Universidad Iberoamericana y Universidad Cristóbal Colón.

Participantes y técnicas e instrumentos de recolección de datos
Participarán estudiantes, investigadores, docentes, directivos y administrativos de las IES determinadas, a los cuáles se les aplicarán los instrumentos diseñados para la recolección de datos, entre ellos: grupos focales, entrevistas a profundidad, bitácoras, diarios de campo, observación participante, etc. Las sesiones de grupos de discusión serán grabadas en audio; posteriormente, se realizará una transcripción para facilitar el análisis de la información. Las características de este instrumento, dispositivo conversacional, permitirá obtener información consensuada (discurso grupal) sobre los diferentes tópicos relacionados a las categorías y subcategorías del objeto de investigación. A su vez, la entrevista a profundidad aportará datos que, más allá de la situación grupal, contemple elementos del contexto de los entrevistados, desde una perspectiva holista, en la que el objeto de investigación está constituido por la vida, experiencias, ideas, valores y estructura simbólica del entrevistado (Galindo, 1998). Dicho de otra manera, se obtendrá conocimiento de un fenómeno social a través de la experiencia personal de un sujeto y su relación con el objeto de estudio. Las bitácoras, diarios de campo y observación participante nos brindarán una perspectiva etnográfica que enriquecerá la comprensión del fenómeno.

Asimismo, se incluirán algunas técnicas de recolección de datos empleados a través de los entornos virtuales en línea tales como: foros de discusión, entrevista, cuestionarios, etc. Esto como parte de la tendencia de hibridación del proceso educativo y de investigación referidos por Lavigne y Sandoval (2009).

Fases del estudio

Fase I Exploratoria
Se llevará a cabo:
1. La revisión y búsqueda documental, bibliográfica, hemerográfica y digital de referentes epistémicos y teorías.
2. El análisis de los referentes epistémicos
   - Brecha digital
   - Brecha cognitiva
   - Competencia tecnológica
   - Competencia digital
   - Alfabetismo (visual, informacional, tecnológico)
   - Knowledge Building
   - Modelo basado en competencias

Y de las diversas teorías:
- Teoría de desarrollo de capital humano
- Teoría de la economía de la educación
- Teoría de la conectividad.
- Teoría de la información
- Teoría del procesamiento humano de información. (cognitiva, cómo los seres humanos procesamos información.

Fase II Diseño y validación de instrumentos, y trabajo de campo
La segunda fase comprenderá el diseño y validación de los instrumentos de recolección de datos. A su vez, durante el trabajo de campo se realizará la planeación y logística con las IES para la aplicación de los mismos. En esta fase se llevará a cabo la planeación para la aplicación de la encuesta electrónica, los foros virtuales y las entrevistas con expertos, así como las videoconferencias informativas.

Fase III Analítico / informativa
En esta fase se realizará el procesamiento de los datos (categorización, clasificación por grupos informantes e instrumentos aplicados). Se llevará a cabo el análisis general de los datos, la contrastación teórica y se integrará el reporte técnico de la investigación.

Dirección para investigaciones futuras
Dada la imperante necesidad de estimular el desarrollo de las competencias digitales en los diversos actores de la comunidad universitaria de las IES en México, es necesario establecer programas e investigaciones interinstitucionales que compartan metas, objetivos y estrategias de acción, para una optimización de sus recursos digitales. Desde esta perspectiva, el Foro Interregional de Investigación, a través de los Seminarios de Investigación Educativa, (S.I.E.) puede ser un escenario de participación activa, que contribuya a la generación de propuestas comunes entre las IES, y ser un espacio abierto al diálogo que permita la construcción de un proyecto común de gestión de competencias digitales. Esto implicaría un cambio de paradigma. Desarrollar un Modelo de gestión de competencias, que pueda ser compartido por diversas instituciones universitarias, supone un reto sin precedentes en materia de innovación educativa en nuestro país. Sin embargo, permitiría mejorar la práctica educativa a nivel nacional y disminuir la brecha digital existente entre aquellos que tienen acceso al conocimiento digital, y aquellos que no lo tienen.

Conclusiones
A manera de conclusión, podemos decir que las instituciones de educación superior de nuestro país precisan de modelos de gestión en materia de competencias, sean digitales, genéricas y/o específicas a cualquier profesión. La ausencia de dichos modelos, ha dificultado enormemente la ejecución, y aplicación real, del Aprendizaje Basado en Competencias en el entorno universitario. Las competencias digitales no han sido la excepción. A menudo han sido confundidas con otras capacidades, desconociéndose su implicación en los procesos académicos, administrativos y de gestión del conocimiento, lo cual ha impactado directamente en la calidad de la educación en nuestro

país. Este artículo, presenta una propuesta para abordar dicha problemática al proponer una investigación de fondo sobre el citado fenómeno. Esto, con el objeto de generar información disponible para la construcción de un modelo de competencias digitales a nivel nacional, y para fundamentar la toma de decisiones de los gestores educativos, agentes responsables de su correcto desarrollo e implementación.

Referencias

Abril, G. (1997) *Teoría general de la información: datos, relatos y ritos.* Madrid, España: Cátedra.

ALADI (2003): *La brecha digital y sus repercusiones en los países miembros de la ALADI.* Recuperado de http://www.aladi.org/nsfaladi/estudios.nsf/vestudiosydocumentosweb/169F2E26BFC7A23C03256D74004D6C5F

Agudo Prado, S. (2008). Posibilidades formativas de las tecnologías de la información y la comunicación en las personas mayores. *Revista de medios y educación, 33,* 111-118.

Badwen, D. (2002) Revisión de los conceptos de alfabetización informacional y alfabetización digital. *Anales de documentación*. Recuperado de www.dialnet.unirioja.es

Brunner, J. J. (1999) *Globalización cultural y posmodernidad.* Santiago, Chile: Fondo de Cultura Económica.

Cabero, J. (Ed.) (2000). *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación.* Madrid, España: Síntesis.

Castells, M. (2001). *La galaxia internet.* Madrid, España: Areté.

Del Moral Pérez, M.; Villalustre Martínez, L.; y Bermúdez Rey, T. (2004). Entornos virtuales de aprendizaje y su construcción al desarrollo de competencias en el marco de la convergencia europea. *RELATEC, 3*(1), 115-134.

Didriksson, A. (2007) *La universidad en las sociedades del conocimiento*. México, D.F.: Unesco.

Edel Navarro, R. (2009). Las nuevas tecnologías para el aprendizaje: estado del arte. En J. Vales García *Nuevas tecnologías para el aprendizaje* (pp. 15-26). México: Pearson.

Ferreiro, R. (2009) Más allá del salón de clases: los nuevos ambientes de aprendizaje. En J. Vales García *Nuevas tecnologías para el aprendizaje* (pp. 29-39). México: Pearson.

Gairín Sallan, J.; García San Pedro, M. J. (2006). Las competencias en el gestor del conocimiento en entornos virtuales formativos: un modelo para su construcción participativa. *RELATEC 5*(2), 31-53.

Galindo Cáceres J. (1988) Técnicas de Investigación en sociedad cultura y comunicación. México: Pearson Educación.

García Carreño, I. (2009) Teoría de la conectividad como paradigma emergente a las estrategias de aprendizaje innovadoras. *Revista electrónica de humanidades, educación y comunicación social.*

Giddens, A. (2000). *Un mundo desbocado. Los efectos de la globalización en nuestras vidas.* Barcelona, España: Taurus.

Hernández, O., Durana, A., y Sánchez, J. (2006). *Knowledge Building and metacognition: dialogue between two frameworks.* Ponencia presentada en el *Summer Institute* 2006. OISE University of Toronto, Toronto, Canadá.

Johnson, A., y Smith, R. (2009). *Informe Horizon.* Austin, Texas: The New Media Consortium.

Kerlinger, F. y Lee, H. (2001). *Investigación del comportamiento.* México: Mc Graw Hill.

Lavigne, G., y Sandoval, J. (2009) La hibridación digital del proceso educativo. En J. Vales García *Nuevas tecnologías para el aprendizaje* (pp. 43-55). México: Pearson.

Organización de Estados Iberoamericanos (2008). *La educación que queremos para la generación de los bicentenarios.* Conferencia Iberoamericana de los Ministros de Educación. Recuperado de http://www.oei.es/metas2021/

Negroponte, N. (1995). *El mundo digital*. Barcelona, España: Ediciones B.

Parlamento Europeo. (2005). Comisión *de Industria, Investigación y Energía.* Recuperado de: http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2004_2009/documents/am/609/609485/609485es.pdf

Pozo, J.I. (1993). *Teorías cognitivas del aprendizaje.* Madrid, España: Morata.

Romero Esquivel, R. (2007) Bibliotecas virtuales y alfabetización de la información. *Apertura, 7*(6), 92-99.

Salas V., M. (2001); *Aspectos Económicos de la Educación.* Madrid, España: Grupo Editorial Universitario

SEP (2008). *Dirección General de Desarrollo Curricular. Plan de estudios 2009.* Recuperado de http://www.sep.gob.mx/

Strauss, A., y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada.* Medellín, Colombia: Universidad de Antioquía.

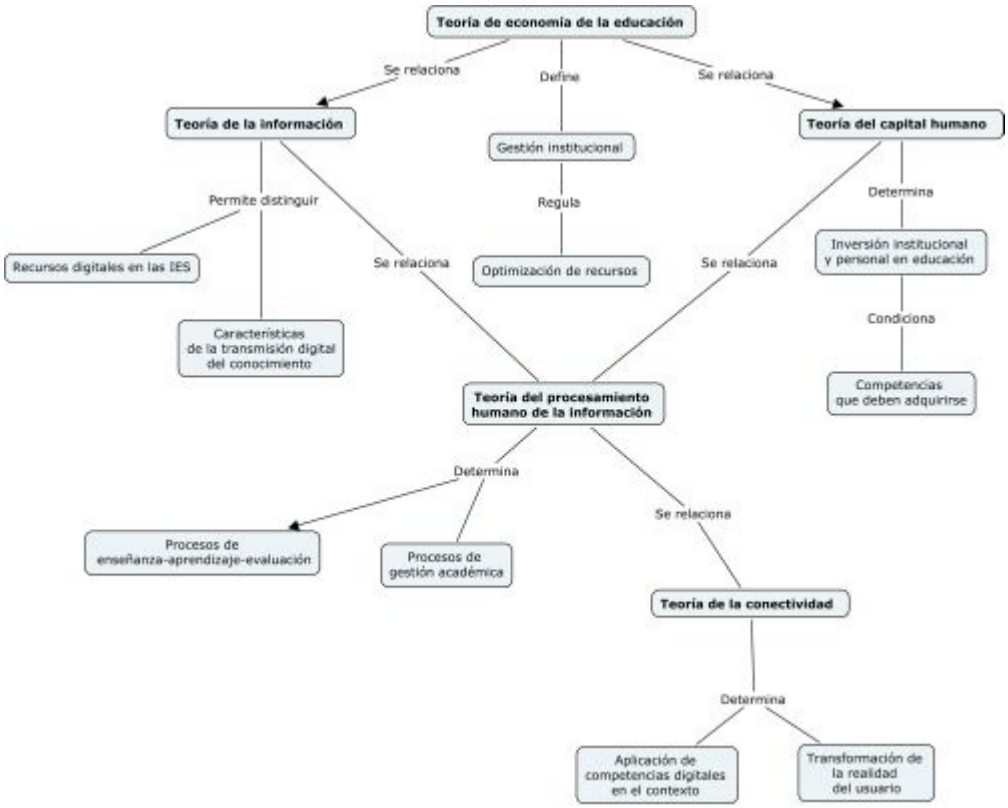
UNESCO (2004). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente.* División de Educación Superior. Recuperado de http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129533s.pdf

UNESCO (2008). *Estándares de competencias en TIC para docentes.* Recuperado de http://cst.unesco-ci.org/sites/projects/cst/default.aspx

REGRESAR AL ÍNDICE DE CONTENIDOS

Anexo 1

Representación Gráfica del Marco Teórico



Capítulo 9

Demanda y competencias informativas de académicos (2ª Etapa)

Jesús Lau
Universidad Veracruzana, jlau@uv.mx

Jesús Cortés
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, jcortes@uacj.mx

Miguel Marzal
Universidad Carlos III de Madrid, mmarzal@bib.uc3m.es

Javier Tarango
Universidad Autónoma de Chihuahua, jtarango@uach.mx

Johann Pirela
Universidad del Zulia, jpirela@luz.ve

Ignacio Cubillas
Instituto Consorcio Clavijero, icubillas@uv.mx

Juan Carlos Fernández
Universidad Veracruzana, cafernandez@uv.mx

Resumen
El objetivo de este estudio es identificar la demanda y las habilidades informativas de los docentes en un grupo de universidades nacionales y extranjeras. El estudio tiene como antecedente uno realizado en la Universidad Veracruzana en el año 2007. La población a estudiar son docentes de nivel licenciatura o tercer ciclo de las cuatro áreas del conocimiento: ciencias, ciencias aplicadas, humanidades y sociales. La técnica a utilizar será una encuesta electrónica en línea, usando un software internacional. En el estudio, se asume que los académicos de tiempo completo de las instituciones de educación superior tienen la alta responsabilidad de facilitar los procesos de aprendizaje dentro de un modelo educativo integral, donde el uso de fuentes informativas de calidad por parte de sus alumnos es vital. La demanda informativa de los "aprendedores" depende del conocimiento y la demanda que los propios docentes tengan de dichos repertorios informativos. En este estudio se asume que el uso de la información está condicionado, en buena medida, a la edad, antigüedad, estudios de posgrado y el país donde los maestros hayan realizado sus estudios.

Palabras clave
Habilidades informativas, competencias informacionales, competencias informativas, competencias informativas para el aprendizaje, competencias digitales.

Introducción
La presente investigación busca ser una herramienta de caracterización de las competencias y demanda informativa de los docentes a nivel internacional del habla hispana, en un periodo de transición informativa del papel a los medios electrónicos. Muestra de esto último lo son la preponderancia de las revistas y libros electrónicos, y la omnipresencia de Internet y sus repertorios abiertos, como Wikipedia, medios que demandan patrones de uso y búsqueda informativa distintos, sin importar las regiones de mundo hispano parlante donde se encuentre el docente.

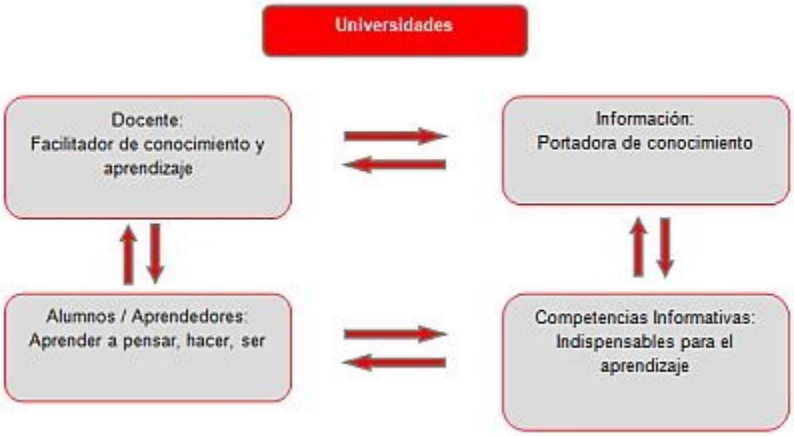


Figura 1. Actores del proceso de aprendizaje y competencias informativas

1) Suposiciones. Se asume que las competencias informativas son indispensables en cualquier proceso de transmisión y facilitación de conocimientos que efectúa un académico, y se parte de la premisa de que el tipo de competencias informativas que posee el docente determina la demanda informativa de sus alumnos, al ser facilitador de las publicaciones en su disciplina o área donde practique la docencia.

2) Participantes Proyecto DECIA-2. Los participantes del proyecto en forma inicial son cinco universidades, que se enlistan al final del punto número 3; sin embargo, el número de instituciones puede aumentar una vez que se aplique la encuesta piloto. Inicialmente se aceptarán casas educativas de Iberoamérica que tengan programas de estudio en cuatro grandes áreas de la capacidad de conocimiento: ciencias, ciencias aplicadas, ciencias sociales y humanidades, aunque más adelante podrán incorporarse instituciones menores.

3) Coordinación DECIA. Se coordina en la Universidad Veracruzana, pero los procesos de gestión y definición del protocolo de investigación se decidirán en consenso con cada responsable de institución participante. Los centros participantes son:

- Universidad Veracruzana, Instituto de Ingeniería, Campus Veracruz-Boca del Río, Veracruz, México - Dr. Jesús Lau.
- Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Sociales y Administración, Ciudad Juárez, Chihuahua, México – Mtro. Jesús Cortés.
- Universidad Carlos III, Instituto Universitario de Investigación Carlos Millares Carlo del Departamento de Biblioteconomía y Documentación de la Universidad Carlos III de Madrid - Dr. Miguel Ángel Marzal.
- Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Filosofía y Letras, Programa de Maestría en Bibliotecología y Ciencias de la Información, Chihuahua, Chihuahua, México – Dr. Javier Tarango.
- Universidad del Zulia, Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnologías del Conocimiento-CIDTE, Maracaibo, Venezuela – Dr. Johann Pirela

4) Antecedentes. Este proyecto nace como parte del Programa de Información BiV para Docentes (PID), organizado por las dos secretarías de la Universidad Veracruzana, la Académica y la de Administración y Finanzas, a través de la Dirección de Recursos Humanos y la Dirección General de Bibliotecas, operado por medio de la Coordinación de la Biblioteca Virtual (BiV), cuya responsabilidad descansó en el coordinador de este proyecto en el año de 2007. Como parte del desarrollo de dicho programa se realizó una encuesta entre todos los docentes de tiempo completo participantes, que incluyó cerca del 90% (1,800) de la población total de la Universidad Veracruzana. Los resultados mostraron las características de capacidad de uso y demanda informativa de la población encuestada.

5) Caracterización de demanda informativa. Este estudio busca caracterizar el tipo de demanda informativa que tienen los maestros y la estrategia educativa que usan para los trabajos finales o de

medio curso, tales como los ensayos. El estudio también tiene como meta identificar las causales que influyen positivamente en la demanda informativa del docente, pero excluye explicar por qué no usan información, ya que las variables exógenas y endógenas son muchas, y es difícil cubrirlas en una sola encuesta.

Definición del problema

La generación, trasmisión y distribución social del conocimiento es una tarea que han asumido las universidades como parte de su misión institucional, donde los procesos de aprendizaje de los alumnos son el eje de todas sus actividades. Las habilidades informativas son las competencias básicas que todo académico debe tener para insertarse o entender procesos de investigación científica y cumplir con mayor efectividad su papel de facilitador del conocimiento.

1) Habilidades informativas y aprendizaje. Si la información es indispensable en modelos educativos orientados al aprendizaje, las bibliotecas, que son las dependencias que ofrecen mejor este servicio, se vuelven indispensables. En los procesos orientados al aprendizaje, la propia naturaleza del modelo educativo requiere de servicios informativos, ya que están basados en métodos de auto-estudio, auto-aprendizaje e investigación. En los países principalmente anglosajones, como Estados Unidos (EUA), Reino Unido y Australia, secundados más tarde por México, IFLA y UNESCO (Lau, 2005) han definido normas sobre competencias informativas para guiar los procesos educativos e inclusive para orientar las acreditaciones de universidades, aunque no concretamente en el último caso.

2) Normas de Desarrollo de Habilidades Informativas (DHI) EUA. Los países anglosajones, líderes en sistemas educativos en occidente, han adoptado recientemente normas para el desarrollo de competencias informativas en los perfiles de los niveles superiores e inclusive en niveles anteriores del sistema educativo. El esfuerzo más importante ha sido el de la Association of College and Research Libraries (ACRL) de Estados Unidos, quien publicó en 2000, *Information Literacy Competency Standards for Higuer Education* (ACRL, 2000), cuyos estándares fueron adoptados por la Asociación Americana para la Educación Superior, así como por los organismos acreditadores de Estados Unidos, entre ellos la Southern Association of Colleges and Schools (SACS), la cual certifica a algunas instituciones mexicanas.

3) Otros estándares DHI. Estos estándares sirvieron de base para las normas australianas, *Information Literacy Standards (Council of Australian University Librarians*, 2001), las cuales coinciden en el texto de la ACRL, con la diferencia de que añadieron dos competencias más para especificar que la persona alfabetizada informativamente 1) clasifica, almacena, manipula y reescribe la información compilada o generada; y 2) reconoce que el aprendizaje para toda la vida y la participación ciudadana requiere de alfabetización informativa. El contenido de dichas normas es similar a sus contrapartes anglosajonas; por lo tanto, los estándares americanos, ingleses y australianos pueden abreviarse en cuatro grandes competencias, que el egresado universitario tenga capacidad para: 1) Determinar la naturaleza y extensión de la información necesitada; 2) Acceder a la información requerida efectiva y eficientemente; 3) Usar efectivamente la información para lograr un propósito específico y 4) Respetar los principios éticos y legales del acceso y uso de la información.

4) Normas DHI mexicanas. En el año 2002 se crearon las normas sobre habilidades informativas de la educación superior en el Tercer Encuentro DHI y fueron aprobadas por el Consejo Nacional para Asuntos Bibliotecarios de Instituciones de Educación Superior (CONPAB-IES). El documento integra ocho competencias con sus respectivos indicadores de desempeño, las cuales incluyen el ciclo informativo (Cortés, González y Lau, 2002).

5) Oferta informativa. Los formatos informativos actualmente están en una metamorfosis donde la revista ya casi existe sólo en formato electrónico y el libro en un par de años se convertirá en un objeto digital preponderantemente. En forma anticipada, los recursos web disponibles ya son omnipresentes a través de internet, respondiendo en buena medida las preguntas coloquiales de los estudiantes y profesores, lo que complementa el uso de bases de datos con información científica a las que se suscriben las bibliotecas universitarias, también disponibles a través de las redes de cómputo institucionales. Por otro lado, la convergencia de las diversas herramientas de redes sociales, como Facebook, Twitter, YouTube, Linkedin y Flickr hacen de internet un lugar atractivo para los jóvenes.

Sin embargo, esta masificación de la información en medios electrónicos presupone unas altas habilidades de búsqueda, evaluación y uso de información cualitativa para procesos de aprendizaje, que no siempre tienen las comunidades estudiantiles.

6) Desarrollo de habilidades / competencias informativas. Las habilidades informativas son competencias que se desarrollan con la sinergia de otras habilidades, como son las del idioma (lectura y escritura), las tecnológicas y las de investigación. Las habilidades informativas están enfocadas a la llamada búsqueda documental y, las segundas, las de investigación, ya están enfocadas al desarrollo formal de dicho proceso.

7) Académicos dedicados a la docencia. Los profesores universitarios son gestores decisivos en la facilitación y administración de los procesos de aprendizaje. Su formación y experiencia son determinantes en el buen éxito educativo. Sin embargo, los académicos que se dedican a la docencia, no siempre tuvieron las oportunidades para obtener una formación integral y, con frecuencia, en sus instituciones carecen del ambiente y gestión pedagógica institucional para fortalecer aquellas competencias que requieren en el manejo cualitativo de la información, insumo indispensable en la transmisión, construcción y difusión del conocimiento.

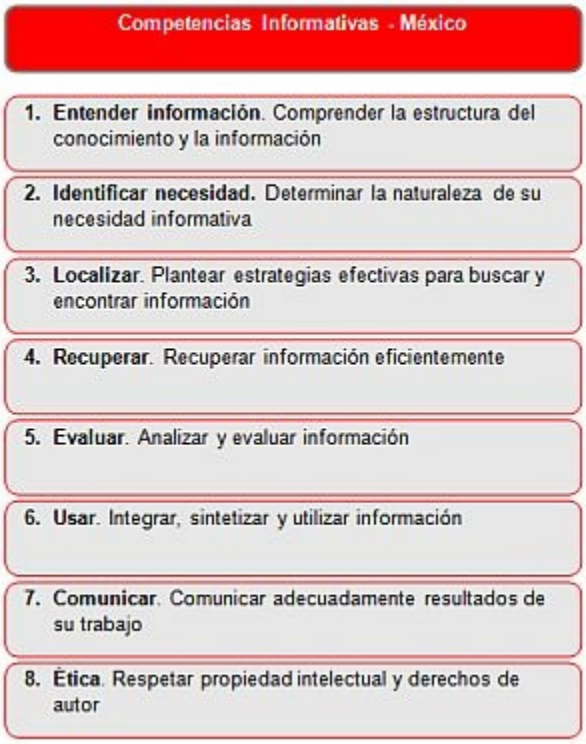


Figura 2. Normas sobre alfabetización informativa en educación superior

Limitaciones del estudio

La investigación es de tipo genérica, descriptiva y causal, que identificará los factores que influyen en el mayor uso de la información, como son la edad, nivel de estudios y país donde realizaron el posgrado. Se asume que los posgraduados en universidades anglosajonas, entre otros países, generalmente son mejores usuarios de la información. El estudio es válido en la población encuestada y las conclusiones podrán ser extrapoladas al resto de la población académica.

Supuestos y postulados. Las limitaciones de tiempo, espacio y costo implican que varios hechos tengan que ser asumidos bajo diferentes supuestos y postulados, los principales son:

a) *Uso de información*. Se asume también que el uso de información es indispensable en cualquier proceso de facilitación del aprendizaje.

b) *Competencias informativas*. Las normas mexicanas sobre competencias informativas serán la guía del conjunto de habilidades que, se asume, debe tener un maestro y el alumno (Cortés, González y Lau, 2002).
c) *Académico*. Se denominó a todos los profesionales que están contratados como docentes o investigadores en las universidades, independientemente de que no estén facilitando clases, ya que algunos pueden estar comisionados a puestos administrativos, pero han impartido clases en el pasado o facilitan cursos en forma limitada.

Hipótesis
El objetivo del trabajo es describir la demanda informativa de los académicos universitarios y explicar los factores exógenos que influyen en dicha demanda, partiendo de la hipótesis de que:
A menor edad, se cuenta con menor antigüedad en el puesto y mayores estudios de posgrado; los académicos tendrán mayor demanda de fuentes informativas contratadas a través de las bibliotecas universitarias e igualmente tendrán mejor participación en los modelos orientados al aprendizaje de toda la vida.

Las variables independientes son: 1) menor edad, 2) menor antigüedad en el puesto y 3) mayores estudios de postgrado de los académicos; y la variable dependiente es: 4) demanda de fuentes informativas contratadas a través de las bibliotecas.

1) Indicadores de las variables independientes:
a) *Menor edad:* edad de los encuestados por medio de rangos de 10 años.
b) *Menor antigüedad en el puesto:* tiempo de laborar a través de rangos de cinco años.
c) *Mayores estudios de posgrado de académicos:* grados de licenciatura, maestría y doctorado o equivalentes, igualmente si estos fueron realizados en el país o el extranjero.

2) Indicadores de las variables dependientes:
a) Demanda de fuentes informativas contratadas a través de las bibliotecas
b) Consulta del catálogo público en línea.
c) Disponibilidad de cuenta de correo electrónico institucional.
d) Frecuencia del uso las fuentes electrónicas (bases de datos) que ofrece la universidad a través de sus servicios de información virtuales.
e) Bases de datos más usadas.
f) Frecuencia del uso de libros u otros materiales impresos de las bibliotecas.
g) Solicitudes de préstamo de libros a domicilio a las bibliotecas.
h) Petición de ensayos, o reportes de investigación a sus alumnos en sus cursos.

Metodología
La técnica a usar será la del cuestionario, porque es rápida y sencilla de realizar. Se aplicará usando el software Survey Monkey (http://es.surveymonkey.com/AboutUs.aspx), el cual se rentará por el tiempo que dure el estudio, para que desde cualquier país, con la clave y contraseña respectiva, se pueda contestar. Si los resultados fueran ambiguos, se usarán entrevistas dirigidas para conocer, por medio de casos, los aspectos o rubros que se identifiquen necesarios después del análisis preliminar del estudio.

1) Universo. La planta docente de tiempo de las facultades de las universidades participantes.
2) Población. En este estudio se decidió analizar la demanda informativa de profesores de tiempo completo. La ventaja de este segmento del universo docente es que dedican la mayor parte de su tiempo a la docencia dentro de la universidad. En otras palabras, este gran grupo de académicos es el más importante dentro de la plantilla de una escuela o facultad, ya que ellos facilitan el mayor número de clases. Su quehacer, por lo tanto, determina en buena medida el éxito del nuevo modelo educativo.
3) Muestreo/población. El muestreo será estratificado a nivel de selección de facultades, pero la encuesta será aplicada a la población completa de cada una de estas dependencias educativas.
4) Error muestral y confianza de los datos. El error muestral se reducirá si los resultados se discuten sólo para la población encuestada; sin embargo, si se extrapolan a toda el universo de académicos, se requiere de calcular el error de representatividad de la muestra, lo cual se realizará con auxilio de un especialista en estadística o matemáticas de la institución.

5) Codificación de datos. Los datos se recibirán del servicio de encuestas Survey Monkey tabulados, para luego usar el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) para el análisis de los datos.
6) Análisis de los datos. La matriz de datos se analizará primero para hacer una descripción estadística de los resultados, y luego realizar correlaciones entre las variables independientes y las dependientes y poder determinar la influencia que tienen las primeras sobre las segundas. De igual manera, se hará una exploración multivariable para identificar posibles patrones que determinan o influyen en demanda y las competencias informativas básicas del académico, así como el uso de ensayos como estrategia pedagógica holística de todas las competencias que requiere la formación integral del egresado.

Conclusión
Esta investigación sobre la demanda y competencias informativas de la población docente permitirá conocer las características educativas de los procesos de enseñanza-aprendizaje de las carreras y materias que imparten a nivel superior en las poblaciones encuestadas. El estudio es el primero de esta magnitud en este tema en el mundo hispano-parlante. Los resultados permitirán elaborar estrategias para incrementar la demanda de las fuentes que contratan las universidades, así como desarrollar medidas administrativo-académicas para apoyar a los docentes en el desarrollo de competencias informacionales, que les permitan mejorar o fortalecer su desempeño como facilitadores de conocimiento dentro del modelo educativo de institución.

Direcciones para investigaciones futuras
Los resultados de esta investigación servirán para otros estudios educativos, porque permitirán hacer un mapa de las competencias comparativas que tienen los docentes a nivel internacional. Si otros investigadores desean ampliar estos resultados, podrán enfocarse a poblaciones más específicas, como lo son profesores universitarios durante sus primeros cinco años de ingreso a la docencia, o bien en grupos docentes que trabajan para universidades privadas, profesores que laboren en ambientes ricos de información o aquellos que lo hacen en ambientes de información limitada.

Referencias

ACRL *(2000). Information Literacy Competencies Standards for Higher Education*. Chicago, IL: ACRL/ALA.

Cortés, J., González, D., Lau, J. (2002). *Normas sobre alfabetización informativa en educación superior.* Juárez: México: UACJ.

Council of Australian University Librarians (2001). Information Literacy Standards. Canberra, Australia: University of South Australia.

Lau, J. (2002). Información: insumo básico del aprendizaje. En: Educar para informar: informar para educar. México: CUIB/UNAM.

Lau, J. (2003). Conjunción académica virtual: bibliotecólogos y docentes. En: Rivera, A., Comp. Memorias, Coloquio de Bibliotecarios, Feria Internacional del Libro (FIL). Guadalajara, Jal.: Universidad de Guadalajara.

Lau, J. (2001). *Faculty – Librarian Collaboration: A Mexican Experience. RSR Reference Services Review*, No. 2, Vol x.

Lau, J, Et al. (2001). Modelo educativo UACJ, Visión 2020: versión breve. Ciudad Juárez, México: UACJ.

Lau, J. (2005). *International Guidelines for Information Literacy for Lifelong Learning*. The Hague: IFLA. Retrieved 2011, http://www.ifla.org/en/publications/guidelines-on-information-literacy-for-lifelong-learning

Universidad Veracruzana, Dirección General de Recursos Humanos. (2010). Cuadros estadísticos sobre académicos. Xalapa, Veracruz. Recuperado de www.uv.mx

Universidad Veracruzana, Dirección General de Bibliotecas, Coordinación Biblioteca Virtual UV (BiV). (2010). Curso docentes., Xalapa, Veracruz. Recuperado de www.uv.mx/bvirtual

REGRESAR AL ÍNDICE DE CONTENIDOS

Capítulo 10

Una aproximación a un modelo de certificación de competencias digitales docentes

Pedro Nolasco Vázquez
Laboratorio Nacional de Informática Avanzada, pnolascov@lania.mx

Alberto Ramírez Martinell
Universidad Veracruzana, albramirez@uv.mx

Resumen
Desde el año 2000, el Laboratorio Nacional de Informática Avanzada, A.C. (LANIA) se ha interesado en analizar los mecanismos para la certificación de competencias en Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). En el transcurrir de este tiempo, LANIA ha tenido la oportunidad de participar en procesos de certificación de competencias TIC tanto para la sociedad, como para el trabajo y para el contexto académico-escolar con docentes de todos los niveles educativos. Con esta experiencia, la labor de LANIA se ha podido enfocar con mayor precisión en las necesidades del docente desarrollando y aplicando propuestas de capacitación basadas en competencias para el apropiamiento del uso de las TIC. En este artículo se presenta la reflexión sobre la importancia del proceso de certificación de competencias como garante de la adquisición cabal de las destrezas, conocimientos y habilidades propias del área de TIC, así como también del efecto detonante que tienen estas competencias en la mejora continua del desempeño de los docentes en el aula. Asimismo, se proporciona un esquema inicial –a través de un marco de trabajo- que permitirá visualizar con mayor precisión la transversalidad de las competencias digitales docentes, su universo y nivel de impacto en los contextos social, laboral, y escolar.

Palabras clave
Certificación, Competencias digitales e informacionales, capacitación de docentes, Estándares, TIC.

Introducción
El tema de la certificación de competencias surge con el fin de atender los cambios que vive el mundo laboral actual en términos de adaptación tecnológica, reestructuración productiva y globalización económica (Masseilot, 2000). El enfoque de competencias busca la facilitación del reconocimiento del entorno actual - ya sea laboral, social, académico o económico -; el desarrollo de destrezas útiles para dichos entornos; y la sensibilización del individuo en las necesidades del mundo actual. El enfoque de competencia laboral es, entonces, un mecanismo que pretende establecer un contexto socio-económico-laboral de equidad e inclusión social que evite los efectos excluyentes de la desregulación (Masseilot, 2000). Para Saluja (2005) la educación basada en competencias es un fenómeno nuevo que difiere de la educación tradicional en la concepción de su filosofía, metodología y práctica. La capacitación basada en competencias pretende enfatizar la adquisición de las habilidades prácticas necesarias para desempeñarse exitosamente en un contexto laboral, social, económico y académico, orientado hacia la empleabilidad (Ramírez Martinell, 2010a).

Por su vocación científica y de desarrollo tecnológico, el Laboratorio Nacional de Informática Avanzada, A. C. (LANIA) ha promovido, desde su fundación en el año 1991, servicios de capacitación en TIC de alta calidad, orientada a la formación de docentes, técnicos, profesionistas y especialistas para que, mediante las nuevas competencias y conocimientos de TIC, puedan hacer uso efectivo de la tecnología para su beneficio personal, de su institución y de su contexto social inmediato. Asimismo, desde el año 2002, LANIA ha incursionado exitosamente en la capacitación en TIC de docentes, estudiantes, apoyo técnico pedagógicos, directivos y administrativos, cubriendo, bajo un modelo de capacitación en cascada, un número significativo de planteles de nivel medio superior y superior del

sistema oficial y privado dentro de los estados de Veracruz y Puebla. Entre los subsistemas educativos e instituciones de capacitación para el trabajo y apoyo social que han participado en este modelo de capacitación, se encuentran:

Del estado de Veracruz:
- Subsecretaría de Educación Básica (SEB)
- Colegio de Bachilleres (COBAEV)
- Telebachilleratos (TEBAEV)
- Bachilleratos Generales (DGB)
- Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyTEV)
- Sistema de Educación Tecnológica (DGET)
- Instituto de Capacitación para el Trabajo (ICATVER)
- Proyecto Vasconcelos
- Dirección de Escuelas Normales de Veracruz (DEN)

Del estado de Puebla:
- Subsecretaría de Educación Básica de Puebla, a través de la Unión de Empresarios para la Tecnología en la Educación (UNETE)

Con base en la experiencia con los receptores de las capacitaciones, con los temas en TIC relevantes y con los sistemas de calidad y de estandarización, LANIA ha ido desarrollando, a través de un modelo iterativo, una estrategia educativa centrada 1) en las necesidades de los receptores de las capacitaciones; 2) en un programa de capacitación y certificación que atienda las necesidades académicas, administrativas y académico-administrativas demandadas por el entorno; y 3) en la introducción de las competencias en TIC específicas para el entorno educativo y para el beneficio inmediato de individuos competentes en un mundo eminentemente digital como medio para la mejora continua del ejercicio docente. Este modelo, que al momento de escribir este artículo se encuentra en su versión Beta, se caracteriza por su flexibilidad de adaptación al nivel (básico, medio superior, superior) y a la filosofía educativa de las instituciones receptoras. También se distingue por su proyección, que permite a los alumnos vincularse efectivamente con el sector productivo mediante normas técnicas de competencia laboral en TIC.

Esta versión del modelo de capacitación por competencias se encuentra en las fases de implantación y prueba, tanto en los subsistemas de COBAEV (Nolasco y Rechy, 2009a y 2009b), CECyTEV, como en la Escuela de Bachilleres Oficial “B” Ricardo Flores Magón de Xalapa, Veracruz. Con el fin último de poder ofrecer un marco de referencia sólido, respaldado y estandarizado, LANIA se dio a la tarea de elaborar el sustento normativo de la capacitación, logrando como resultado la elaboración de cinco normas técnicas de competencia laboral (NTCL) pertenecientes al campo de las TIC (Gaceta, 2009), mismas que fueron en primera instancia adaptadas como instrumentos públicos del Gobierno del Estado de Veracruz y, en segunda instancia, fueron llevadas a la esfera nacional, donde el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER), apoyado en comités de normalización, analizó exitosamente seis propuestas sobre estándares TIC para el trabajo. La NTCL de alfabetización digital de docentes, por ejemplo, es ahora la columna vertebral de programas de capacitación de competencias digitales docentes, e incluso es una pieza integral de una especialidad que ha sido desarrollada a través de fondos mixtos entre el Estado de Veracruz y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (FOMIX, 2009; Ramírez Martinell, Castellanos y Martínez, 2011).

Motivación

Partimos de dos premisas: una teórica y una basada en la experiencia práctica. Por el lado teórico, para LANIA una competencia es la capacidad efectiva para desempeñarse aceptablemente en una actividad, y reposa sobre una combinación de habilidades prácticas y cognitivas interrelacionadas, motivaciones, valores, actitudes, emociones y otros elementos sociales que pueden ser movilizados conjuntamente para lograr un desempeño, una actitud, un producto o un conocimiento adecuado. Asimismo, se considera que la educación tiene un impacto en la sensación de bienestar del individuo, de satisfacción con su trabajo y en la capacidad de absorber nuevas ideas y tecnologías, así como también en el incremento de la participación de la comunidad (Kozma, 2005). Bajo esa premisa y las

nuevas maneras de concebir la formación de seres humanos capaces de responder a las necesidades del mundo actual, LANIA decidió recurrir al enfoque de educación por competencias como opción para la formación de docentes en temas de actualización digital, ya que el desarrollo de competencias no sólo proviene de un currículum escolar formal, sino también de la experiencia.
Por el lado pragmático, se considera que: a) los estándares internacionales de TIC, en la generalidad, asumen un perfil difícil de cubrir y, adicionalmente, tienen un proceso de evaluación ajeno al contexto nacional; b) los estándares coadyuvan a la incorporación de modelos de mejores prácticas de manera colegiada y sistemas de medición eficaces del saber hacer; y c) las competencias digitales e informacionales, sobre todo en el trabajo docente, van más allá de la eficacia técnica.

Hipótesis de trabajo
Como se explicó anteriormente, este trabajo se orienta a contribuir, a través de la experiencia de LANIA, en tres grandes áreas: 1) la introducción de las competencias identificadas como medio para la mejora continua del ejercicio docente; 2) el planteamiento de un programa de capacitación y certificación como instrumento eficaz para la acreditación cabal de competencias digitales docentes; y 3) el entendimiento de las necesidades de los receptores de las capacitaciones, siendo así posible contribuir en la definición de las competencias digitales docentes. En consecuencia, las hipótesis de trabajo sobre las que LANIA sustenta sus propuestas son:

H1: Las competencias digitales e informacionales son un medio para la mejora continua del quehacer docente.
H2: El estándar es un instrumento garante de la acreditación cabal de las competencias digitales docentes.
H3: Las competencias digitales docentes adquiridas y desarrolladas en el entorno escolar difieren en amplitud y profundidad de las requeridas en la vida diaria y el mercado del trabajo.

Este trabajo muestra el avance en la aceptación o rechazo de estas hipótesis.

Metodología
La metodología de trabajo está compuesta por tres etapas:
1. Establecimiento de un marco de trabajo
2. Desarrollo iterativo de propuestas
3. Análisis de resultados e implementación de soluciones

El marco de trabajo (Figura 1) se construyó a partir de la revisión de iniciativas nacionales de literatura sobre el perfil del docente del sigo XXI (Ramírez, Nolasco, y Excelente, 2010), así como la configuración de un espectro básico de vertientes producto de la observación y el trabajo en campo:

- De contexto, que pretende distinguir las habilidades requeridas en el uso de las TIC el contexto de la vida diaria (sociedad), el trabajo y el aprendizaje (escuela) (Kozma, 2005; UNESCO, 2008).
- De nivel de especialización, que refiere el nivel de profundidad de dominio de las TIC como objeto de estudio (básico, medio, avanzado)
- De productos, que observa el empate que puede existir entre lo propuesto y la oferta existente (estándares, normas técnicas de competencia laboral)
- De rutas de formación, que concentra su atención en la combinación que puede existir de los módulos propuestos y que pudieran derivar en rutas de aprendizaje (diplomados, especialidad)

Figura 1. Marco de trabajo preliminar

El desarrollo iterativo de propuestas se realiza 1) inicialmente, a partir de la esfera teórica, esto es, conociendo el marco de referencia, el estado del arte y otras iniciativas estatales, nacionales e internacionales; y 2) en la esfera pragmática, que consiste en la acción de capacitar y certificar en competencias digitales e informacionales a docentes de los niveles básico, medio superior y superior, y en valorar el impacto de los instrumentos de capacitación y certificación. Finalmente, la etapa de análisis de resultados e implementación de soluciones se apoya en las valoraciones realizadas en la etapa anterior y se centra en el análisis de modelos de mejores prácticas y en la elaboración de la propuesta del modelo de capacitación por competencias a la medida de las necesidades identificadas en los individuos e instituciones receptoras de la capacitación.

Durante el desarrollo iterativo del modelo de capacitación por competencias digitales docentes se elaboraron diversos productos que fueron o no utilizados en la versión final del modelo. Entre estos productos sobresalen dos: 1) la elaboración de estándares nacionales de competencias TIC para el mercado laboral y 2) la Especialidad en Competencias de Información y Tecnología Aplicada en Educación.

Respecto a los estándares, LANIA, junto con otras instituciones como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); el Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE); la Asociación Academia Industria Gobierno en Tecnologías de la Información (Grupo IMPULSA-TI), y el Grupo Editor AlfaOmega que forman parte del Grupo de Trabajo de Alfabetización Digital del Comité de Gestión por Competencias de Tecnologías de Información y Comunicaciones del Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER), se dieron a la tarea de desarrollar seis estándares nacionales (Manejo de procesador de textos digitales; Manejo de procesador de hojas de cálculo digitales; Manejo de procesador de presentaciones digitales; Manejo de la computadora y archivos digitales; Manejo de Internet y correo electrónico; Manejo de acervos digitales y trámites en línea), que sin duda serán referente para la estandarización de conocimientos, productos, actitudes y desempeños.

Vale la pena mencionar que el antecedente de este trabajo - y por eso el papel de líder en el desarrollo de las seis NTCL mencionadas - es la NTCL de Alfabetización Digital diseñada por LANIA para el estado de Veracruz y publicada en la Gaceta Oficial en el año 2009, respaldada por la Secretaría de Educación de Veracruz a través del Organismo Acreditador de Competencias Laborales de Veracruz (ORACVER). (GACETA, 2009)

Como se muestra en la figura 2, estos trabajos son equiparables a los estándares de TIC de Microsoft y Certiport, lo que permite que una persona que se certifica en las normas nacionales pueda también hacerlo en las normas de los corporativos de TIC.

Estos estándares se ubican en los tres contextos: el de la sociedad abordando competencias para la inclusión digital; en el del trabajo, al abordar competencias básicas como ofimática a nivel profundo; y

en el de la escuela, al dotar de competencias en el manejo de herramientas TIC, como objeto de estudios, útiles para la didáctica.

Competencias	Microsoft Office Specialist	IC³	conocer
Manejo de la computadora y archivos digitales	○	◑	●
Manejo de procesador de textos digitales	●	◑	●
Manejo de procesador de hojas de cálculo digitales	●	◑	●
Manejo de procesador de presentaciones digitales	●	◑	●
Manejo de internet y correo electrónico	○	●	●
Manejo de acervos digitales y trámites en línea	○	○	●

Figura 2. Tabla comparativa de estándares TIC

Ahora bien, la Especialidad en Competencias de Información y Tecnología Aplicada en Educación, tiene como objetivo el desarrollo de competencias digitales e informacionales docentes que permitan diseñar oportunidades y entornos propicios para 1) fomentar el aprendizaje y comunicación a través de las TIC; 2) adquirir los conocimientos, habilidades, actitudes y valores necesarios para el uso adecuado de la información accedida vía TIC; y 3) el análisis de modalidades virtuales, presenciales y de aprendizaje combinado como alternativas viables para el diseño del modelo de capacitación de competencias digitales docentes.

Primeras versiones de la Especialidad ya han sido impartidas en las escuelas de educación normal oficiales de Veracruz y con maestros de educación básica de escuelas públicas de los estados de Veracruz y Puebla. Al momento de redactar este artículo, se encuentran por ser ejecutados programas pilotos respaldados por la Dirección General de Educación Superior de Profesionales de la Educación de la SEP.

La especialidad está compuesta por dos Diplomados secuenciales que conforman la ruta de aprendizaje, a su vez, cada uno de ellos de dos módulos:

- El Diplomado en Competencias Básicas TIC en el Aula, que se compone de los módulos de: a) Alfabetización Digital; y b) Competencias TIC Básicas en el Aula
- El Diplomado en Competencias TIC e Informacionales Avanzadas, que se compone de los módulos de: a) Alfabetización informacional; y b) Competencias TIC e Informacionales Avanzadas dentro y fuera del aula

La Especialidad es en sí una oportunidad latente para probar el modelo de capacitación de competencias digitales docentes.

Trabajos futuros

Existen varias líneas de trabajos futuros; sin embargo, la más importante tiene que ver con la creación de Centros Regionales de Apoyo para el Desarrollo de Competencias Digitales Docentes (CREA-3D), la cual sería una iniciativa de trabajo colaborativo de alcance nacional que surja como resultado del presente trabajo y de las discusiones de reuniones de trabajo de la Red Temática CONACyT GR3: Las TIC en la Educación. El eje rector de este proyecto sería el docente, su formación y su operar, y, a través de acciones concretas, se propone la construcción de docentes capaces de autogestionar su conocimiento, así como de desarrollar habilidades lectoras, lógico-matemáticas, digitales e informacionales con el propósito de promoverlo con sus estudiantes y de incidir en las políticas públicas. En concreto, se propone el desarrollo de los CREAD-3D, centros de apoyo a la labor docente que deberán operar en tres líneas preliminares: 1) desarrollo de productos y servicios de carácter tecnológico y pedagógico; 2) oferta de productos y servicios acordes con las necesidades particulares

de docentes e instituciones; y 3) oferta educativa formal basada en modelos de mejores prácticas, estándares internacionales y opiniones arbitradas por las autoridades de las áreas.

Conclusión

Consideramos que el presente artículo proporciona un esquema inicial que permitirá visualizar con mayor precisión la transversalidad de las competencias digitales docentes, su universo y nivel de impacto en los contextos social, laboral, y escolar. La generación de un modelo de certificación de competencias digitales docentes que se caracterice por a) su flexibilidad y adaptabilidad al nivel educativo y a la filosofía educativa del individuo e institución receptores; b) su vinculación de manera efectiva del modelo educativo con el sector productivo mediante estándares en TIC; y c) su credibilidad, resultan inminentes para el momento histórico en el que nos encontramos. Las competencias digitales son observables, demostrables y mesurables mediante la evaluación de evidencias por conocimiento, por desempeño y por producto. Las competencias digitales docentes, a su vez, tienen una incidencia de segundo orden; es decir, que no sólo fomentan el desarrollo de competencias de tipo genérico - como el pensamiento lógico y resolución de problemas -, el mejoramiento de las técnicas didácticas y el acceso a la información, sino que, a través de su ejecución, podrán fomentar el desarrollo de competencias digitales, informacionales y genéricas en los estudiantes. La evidencia empírica sugiere que los sistemas de certificación de competencias docentes deben generar esquemas de confianza entre quienes elaboran el estándar, quien lo respalda, quien se certifica y quien trabaja con personal certificado. La certificación de competencias debe ser entendida, entonces, como un proyecto detonador del éxito de cualquier modelo educativo en el mediano y largo plazo, modelos que deben de extrapolar el potencial de sus estudiantes fuera del aula, facilitando ya sea la inserción laboral de los egresados o la satisfacción personal de individuos exitosos en los contextos escolar y social.

Referencias

FOMIX. (2009) *Diplomado en Competencias de Tecnologías de Información y Comunicación e Informacionales en el aula de Educación Básica*. Proyecto FOMIX-Veracruz 2009-03-127566.

GACETA. (2009, 10 de febrero.). *Gaceta Oficial, Órgano del Gobierno del estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.* Tomo CLXXIX, Núm. Ext. 49. Xalapa-Enríquez, Ver.

Kozma, R. (2005). National Policies that connect ICT-Based education reorm to economic and social development. *Human Technology, 1*(2), 117-156.

Masseilot, H. (2000). Competencias laborales y procesos de certificación ocupacional. *Boletín Técnico Interamericano de Formación Profesional. Cinterfor (49)*, 73-95.

Nolasco Vázquez, P.,y Rechy Ramírez, E. J. (2009a). *Definición de un Modelo Educativo en Tecnologías de Información basado en competencias Laborales*. Proyecto IDEA-CONACyT2007-01-73529. Xalapa, Veracruz.

Nolasco Vázquez, P., y Rechy Ramírez, E. J. (2009b). *Modelo educativo en TI para el COBAEV*". Reporte Técnico: LANIA-RT-2009-02.

Ramírez Martinell, A. (2010). *Educational Video: Exploring the complex relationship between production, educational use and audience*. Tesis de doctorado, Universidad de Lancaster, Inglaterra.

Ramírez Martinell A., Castellanos Quintero, S. J., Martínez González E. y Martínez Rámila, K. P. (2011). *Diplomado en Competencias TIC e Informacionales Avanzadas*. Laboratorio Nacional de Informática Avanzada.

Ramírez Martinell, A., Nolasco Vázquez, P., Excelente Toledo, C. B. (2010). Competencias en TIC e informacionales: Agentes de Cambio del docente del Siglo XXI. *Memorias del V Congreso Internacional de Innovación Educativa: Innovar en Educación. Enfoque Basado en Competencias*. Mérida, Yucatán.

Saluja, S. (2005). La capacitación basada en Competencias en el Reino Unido. En A. Argûelles, *Competencia Laboral y Educación Basada en Normas de Competencia* (pp. 143-170) México: . Limusa.

UNESCO (2008). *Estándares de competencias en TIC para docentes.* Recuperado de http://cst.unesco-ci.org/sites/projects/cst/default.aspx

REGRESAR AL ÍNDICE DE CONTENIDOS

Capítulo 11

La web 2.0 en la investigación docente. Hacia una estrategia de intervención desde el aula

Genaro Aguirre Aguilar
Universidad Veracruzana, geaguirre@uv.mx

Resumen
Si algo caracteriza al mundo contemporáneo, es la constante transformación que observan las sociedades, sea en lo económico, ideológico, social, cultural y tecnológico; condición que sin duda impacta en los órdenes de la vida de cualquier persona. Como atributo de esta modernidad neoliberal, un cambio de paradigma que ha venido a contribuir en una cierta representación del mundo, así como en las formas en que éste se nombra; para ello el desarrollo tecnológico con sus portentos, devienen dispositivos y agencias configuradoras de novedosas narrativas experiencias que, sin duda, han impactado también al mundo educativo.

Situados aquí, la educación junto a sus sujetos, atraviesan procesos de transmutación ante la necesidad de definir agendas e itinerarios que atiendan al nuevo marco de referencia desde dónde este mundo se nombra y se recrea. Aquí, las llamadas tecnologías de la información y comunicación (TIC), han dejado de ser meras herramientas para constituirse en plataformas posibilitadoras de nuevos territorios de aprendizaje; de allí que se reconozcan como dispositivos estratégicos en la promoción de experiencias educativas innovadoras, siempre que su uso sea pertinente y en correspondencia a la necesidad de los objetos de aprendizaje.

No por menos el nuevo rol docente demanda el desarrollo de saberes y habilidades para potenciar el uso de las TIC. Es decir, competencias digitales que –por ejemplo- le faciliten al profesor recrear ambientes de aprendizaje como los que se pueden diseñar a través del uso de la Web 2.0, para lo cual será importante que se familiarice con sus lenguajes, sus códigos, sus posibilidades y sus protocolos comunitarios.

En este texto, se reflexiona sobre estas condiciones del mundo contemporáneo y se comparte una experiencia en la que la Web 2.0 ha formado parte de la heurística educativa desde la cual estamos promoviendo estrategias de intervención que favorezcan el aprendizaje de la investigación social.

Palabras claves
Modernidad, cultura digital, web 2.0, investigación docente, estrategia de enseñanza.

Introducción
Los procesos de innovación que se promueven en las instituciones educativas, si bien obedecen al cumplimiento de indicadores que a nivel internacional vienen impulsando organismos como la UNESCO, la OCDE, la OEI, entre otros, también se corresponden con un cambio de paradigma que desde distintos frentes disciplinarios hacia finales del siglo pasado ya anunciaban pensadores como Castells (1999), Touraine (1999), Morin (2001) y Morin, Ciurana y Motta (2003), por citar algunos.
A partir de aquí, se presenta una ruptura en el pensamiento científico que ha posibilitado la representación de un mundo nombrado de distinta manera: sociedad del conocimiento (Tedesco, 2000), Era de la información (Castells, 2001), Sociedad del riesgo (Beck, 2006), Era del vacío (Lipovesky, 2008), Modernidad líquida (Bauman, 2008); metáforas o conceptos que buscan dar cuenta de las condiciones, las características, las cualidades que determinan lo contemporáneo; pero también narrativas que definen un cierto paisaje entreverado por factores del orden económico, político,

cultural, ideológico y tecnológico, que han venido a vertebrar la modernidad como el pensamento occidental desde finales del siglo pasado.

El impacto que todo esto ha acarreado se observa en la transformación de la vida cotidiana, en las formas, en los procesos y dinámicas sociales, pues de lo público a lo privado, el ser humano experimenta cambios en todos los órdenes de su vida, muchos de ellos producto de una cultura global en la que los recursos y dispositivos tecnológicos han venido a favorecer maneras emergentes de relacionarse e interactuar en el mundo.

A partir de esta transformación observada en los distintos ámbitos del ser, hacer y acontecer humano, queremos reflexionar en torno al impacto que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) están teniendo en los ámbitos académicos, especialmente en el marco de los procesos de innovación educativa que vienen impulsando las instituciones de educación superior. El objetivo de este texto es compartir la experiencia adquirida en torno a los usos de la Web 2.0 para generar saberes y habilidades relacionadas con la investigación entre estudiantes de recién ingreso a la educación superior, situación que ha favorecido la incorporación de las TIC como recursos que favorecen estrategias de intervención para mediar procesos de enseñanza-aprendizaje.

Modernidad y cultura en la era digital

Uno de los momentos memorables en la industria cinematográfica, es aquella cuando el homínido reconoce en la quijada de un animal, el instrumento que más tarde transformaría su vida. Esa secuencia mostrada en la cinta *2001: Odisea en el espacio* (Kubrick, 1968), representa una ocasión para acercarse a la recreación hipotética de lo que pudo ser una circunstancia clave en la historia del hombre: su primigenio contacto con la tecnología. Se trata de una secuencia fílmica que también representa una ocasión para reconocer que lo tecnológico siempre ha estado acompañando al hombre en su evolución, pero además, como vehículo facilitador para relacionarse con el mundo.

La referencia a esta cinta en el contexto de este ejercicio escrito, es aprovechar la metáfora fílmica y mostrar la manera en que los usos y apropiaciones de la tecnología desde siempre han contribuido a transformar la vida y la cultura en las sociedades humanas. De allí que no sorprenda el papel que en estos tiempos tienen las llamadas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como plataformas, recursos, dispositivos u objetos culturales desde dónde pensar, representar y actuar en la modernidad que estamos viviendo.

Al respecto no son pocos los autores que han reflexionado sobre el cambio de paradigma que el desarrollo tecnológico ha venido produciendo, incluso de la ruptura epistemológica que deviene con la incorporación de la cultura tecnológica en la vida de hombres y mujeres. Fernando R. Contreras considera que para entender a la tecnología en la sociedad actual, es pertinente asumir “una perspectiva ontológica” (2009, p. 33) para reconocer la manera en que esos instrumentos suelen observar o estar junto al hombre, prácticamente, desde que nace. Según el mismo autor, estamos “ante un cambio fenoménico producido por los efectos transformadores de las tecnologías que modifican el conocimiento de las cosas a partir de la contaminación de otras realidades a las que ahora nos conectamos.” (2009, p.37)

Efectivamente, en la era de las tecnologías digitales, las formas de representar y estar en el mundo se han modificado sustancialmente: los seres humanos venidos a migrantes, consumidores, usuarios o nativos digitales observamos mutaciones que alteran los convencionalismos sociales, que modifican prácticas y hábitos en lo individual y colectivo; transformaciones que sacuden las culturas, los procesos y dinámicas de individuos o grupos sociales, desdibujando aquellos lugares comunes desde los cuales pensábamos la vida cotidiana, pero también desde donde la organizábamos e interactuábamos. Hoy el reto académico es asumir una actitud reflexiva que permita el discernimiento entre la razón y lo pragmático que el desarrollo tecnológico anuncia y sedimenta, pues tal como lo plantean Gómez-Arzapalo y Villafaña (2009, p. 85):

> *La organización del mundo y su posible interpretación se debaten en el seno de un desarrollo tecnológico planetario, de tal magnitud que la misma técnica mecanizada que lo articula ha llegado a desbordar la forma original de la instrumentación en la cual fundó su origen.*

Resulta sencillo reconocer el impacto y la influencia que en nuestras vidas tienen, por una parte, los medios masivos de comunicación tradicionales y, por la otra, las portentosas tecnologías de última generación que han generado una experiencia tecnocultural por la forma en que están presentes en cualquier ámbito del quehacer y actuar social. Sea en el hogar, el trabajo, los centros de reunión, las instituciones educativas, tanto en lo público como en lo privado, los dispositivos móviles para la comunicación personal o el entretenimiento, las computadoras personales, los videojuegos interactivos, el acceso a internet, han pasado a ser una suerte de extensiones humanas, a convertirse en objetos culturales con cualidades para sintetizar las narrativas de la modernidad que están caracterizando nuestra historia actual.

La convergencia digital, la conectividad, la interactividad y la multimedialidad han favorecido la emergencia de nuevas experiencias de socialización: si antes el espacio físico-real era determinante para poner en común las relaciones humanas, hoy ha sido deslocalizado, pues las tecnologías han permitido la constitución de entramados donde la virtualidad privilegia la constitución de novedosos mecanismos de socialidad aún en la *no-presencia* física de las personas.

Tales experiencias han llevado a sociólogos, antropólogos, comunicadores y pedagogos a reflexionar y proponer acercamientos que posibiliten la comprensión, la explicación de un fenómeno global que obliga a desandar ciertos caminos disciplinarios, a desprenderse de aquellas certezas desde las cuales se había entendido al mundo hace apenas un par de décadas. Hoy, en el marco de un nuevo pensar sobre lo educativo, especialmente los profesionales e investigadores de la educación, reconocen la pertinencia de sumar las TIC a los procesos de enseñanza-aprendizajes. Se habla de nuevos modelos pedagógicos, de una cultura escolar que transversalmente dialogue con esas realidades por donde la vida de los estudiantes está pasando. Para ello, se promueven mecanismos de gestión y mediación educativa que den pie a nuevos protagonismos entre los sujetos de la educación, para lo cual el desarrollo de competencias y habilidades, así como la promoción de valores pertinentes, parecen ser los ejes que deben conducir a distender las tensiones entre la cultura escolar, sus proyectos curriculares y las culturas juveniles que los estudiantes configuran todos los días. Actualmente se dice que para responder a la sociedad red, hay que acercar tales culturas, pues sólo así será posible alcanzar nuevos puertos en donde la experiencia educativa vuelva a ser un referente para una generación de estudiantes que habita un mundo más cercano a la desesperanza que a las expectativas hasta ayer garantizadas por la educación.

En virtud de ello:

> *La educación halla en estas condiciones un nuevo imperativo: debe incluir socialmente por medio de las tecnologías informáticas, a la vez que debe avocarse a la producción de sujetos capaces de sostener este nuevo orden tecnológico del mundo y garantizar el progreso de las sociedades; progreso asimilado siempre a la idea de desarrollo por medio de las TICs. (Remondino, 2009, p. 183).*

En un contexto histórico como el descrito, la cultura digital tiende a representar el signo de los tiempos. De allí la urgencia para reinventar acciones y procesos pedagógicos, donde la mediación educativa dimensione la relación estudiante-tecnología, para poder planear y diseñar tácticas de intervención que faciliten una experiencia de acompañamiento eficaz y afectivo, propio de una comunidad de aprendizaje. Vuelve a ser Georgina Remondino quien en sus palabras también habla de esto: “Estos mundos mediáticos e informáticos son vitales para comprender las narrativas y subjetividades que cuestionan y re-crean a la cultura escolar contemporánea.” (2009, p. 201).

Como se puede ver, no queda más tiempo; es apremiante dotar de sentido y cotidianidad a los procesos educativos. Para ello, si en los mundos de vida de los estudiantes la cultura digital es un referente vital, también lo debe ser entonces para los procesos de enseñanza-aprendizaje, por lo que toca a los docentes dimensionar la pertinencia de un diálogo razonable entre los usos cotidianos de la tecnología digital y los usos pertinentes de tales tecnologías para la gestión y mediación de los aprendizajes.

De la tecno a la cibercultura en la educación

En la Universidad Veracruzana, especialmente en la facultad de Ciencias y Técnicas de la Comunicación (FACICO), como ocurre en otras instituciones educativas de nivel superior, la vida cotidiana pasa por las aulas, los pasillos, las escaleras, las áreas verdes, rincones o zonas comunitarias. En este centro educativo, su comunidad académica se caracteriza por el tipo de relaciones que se tejen diariamente entre estudiantes, docentes y directivos. Desde siempre, en todos los sentidos, la interacción personal ha sido fundamental en esta comunidad; no obstante, en los últimos años se ha observado una diversificación y deslocalización de los procesos formales de enseñanza-aprendizaje. Del salón de clases, de los cubículos y demás espacios institucionales para la atención académica, se ha pasado a los espacios virtuales para promover el uso de las tecnologías con fines educativos. Si bien más por intuición que bajo un programa que diseñe estrategias de gestión didácticamente planeadas, los docentes, junto a sus estudiantes, han sido parte de un proceso que ha llevado a desbordar el aula, y si bien es cierto no todos los docentes se han sumado a este cambio de paradigma en el hacer y quehacer educativo, poco a poco, cada vez más, los profesores asimilan la necesidad de ensanchar y enriquecer sus propias prácticas pedagógicas.

Sin duda la experiencia no ha sido fácil, pues si bien por su perfil profesional la mayoría de ellos tiene un trato cercano con las tecnologías de la comunicación, más allá de sus conocimientos, incluso competencias para su uso con fines educativos, el *hardware* y el *software* que provee el desarrollo tecnológico en estos días, exigen otro tipo de saberes y destrezas para mostrarse como estrategas en el uso de tales recursos. La hipertextualidad, la multimedialidad, la interactividad, lo amigable, convergente y estético que puede potenciarse a la hora de la planeación, diseño y selección de la tecnología para mediar aprendizajes estudiantiles, no siempre forman parte de las decisiones docentes; algo que demuestra debilidades pero que no inhibe el deseo de incorporar las tecnologías de la información y comunicación a su tarea docente. De allí que se hable de la necesidad para desarrollar competencias, dominios y habilidades docentes que se correspondan con la innovación que, a partir del Proyecto Aula, la propia universidad viene impulsando. Es oportuno señalar, que el Proyecto Aula, es un programa pedagógico que busca transformar las prácticas docentes a partir de la incorporación de las TIC a procesos educativos centrados en el aprendizaje y desarrollo de competencias universitarias y profesionales.

De los lugares comunes por donde pasa la experiencia tecnocultural de profesores y estudiantes, se está por cruzar los umbrales del uso a la apropiación y resignificación de las tecnologías con objetivos pedagógicos. En otras palabras, en la era de la información y las comunicaciones digitales, se procura el desarrollo de competencias para favorecer un modelo de gestión educativa que medie procesos asistidos por plataformas, recursos y dispositivos que ya forman parte tanto de los objetos culturales como de la vida cotidiana de las comunidades académicas. En este sentido, entendemos por competencias digitales la constitución de nuevos aprendizajes e innovadoras prácticas docentes caracterizadas por la emergencia de saberes y destrezas de un profesorado capaz de potenciar, optimizar y resignificar el uso de las tecnologías digitales. Valga señalar que desde 1997, la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), impulsó el proyecto “Definición y Selección de Competencias” (DeSeCo), en cuyo informe final publicado en 2003 se establecen las competencias necesarias para el ciudadano del mundo moderno, a saber: 1) La habilidad para usar el lenguaje, los símbolos y el texto de forma interactiva, 2) Capacidad de usar este conocimiento e información de manera interactiva y 3) La habilidad de usar la tecnología de forma interactiva.

Estamos entonces en los albores de una experiencia cibercultural, pues la adopción de modelos y estrategias para potenciar el uso de recursos o dispositivos digitales no sólo contribuye a promover prácticas pedagógicas innovadoras, sino también a construir nuevos conocimientos, a desarrollar nuevos saberes, otras sensibilidades que den viabilidad a una gestión educativa en donde la producción, socialización y distribución de información igual genera un experiencia de trabajo colaborativo que favorece el sentido de comunidad de referencia y de aprendizaje. No por menos, Peter J. Dirr señala que “Las nuevas tecnologías provocan que pensemos de forma diferente sobre los factores y componentes esenciales de las experiencias educativas y sobre los recursos necesarios para apoyar esas experiencias.” (Dirr, 2004, p. 72).

Ha llegado entonces el día en que los docentes hemos de aceptar que el salón de clases, el espacio formal de la institucionalidad educativa, ha dejado de ser el lugar privilegiado del proceso enseñanza-aprendizaje. Como se vive o se ve diariamente, internet es el ejemplo de la deslocalización de los lugares tradicionales del aprender, al constituirse en una tecnología definidora de nuevos territorios para informarse y construir conocimiento. Junto a esto, la constitución de alternativas para promover experiencias de participación, que sin duda pueden estar anunciando lugares a donde llegar a través del diseño de estrategias creativas que vinculen proyectos formales con los propios protocolos por donde pasa la cultura de comunidad cibernética que los jóvenes viven diariamente.

Quizá nunca como ahora, la discusión, la reflexión, el análisis y la investigación educativa se han reconciliado con las tecnologías, pues si bien puede prevalecer entre algunos docentes la desazón por el terreno que han ganado las TIC, cada vez son más quienes han asumido la táctica de atraer al espacio formal tecnologías que hoy se entienden desde un marco de referencia diferente. Por ello las problematizan, dialogan con ellas y las emplean como recurso para complementar o enriquecer su práctica docente. El resultado son cambios en los estilos de ser profesor y reconocimiento por parte de los estudiantes hacia aquellos docentes que han abierto su pensamiento para dar cabida a la idea de emplear las tecnologías en el acompañamiento que, como facilitadores, los profesores desempeñan. Esto es, la innovación centrada en el uso pertinente de las tecnologías cibercomunicativas.

Si bien falta mucho camino por recorrer, ya se esbozan agendas e itinerarios diferentes para enriquecer el trabajo de una comunidad académica que va asumiendo otra actitud frente al reto que representa la relación docente/tecnología/estudiante/conocimiento.

Al tenor de estas palabras, como estrategia en la tarea docente que desempeñamos diariamente, tras un periodo de resistencia al cambio y poco convencimiento personal, las tecnologías han pasado a ser un recurso para mediar procesos o definir actividades universitarias. Es así que la Web 2.0 ha permitido una gestión donde el trabajo colaborativo y el sentido de comunidad de aprendizaje, han venido a enriquecer las estrategias, las tareas, las actividades y la producción de evidencias relacionadas con el aprendizaje de la investigación entre un grupo de estudiantes de licenciatura de recién ingreso, quienes en actividades áulicas han problematizado sobre el mundo que actualmente habitan, la cultura digital en donde son nativos, las percepciones que sobre los usos de las tecnologías tienen de la comunidad académica a la que pertenecen.

Ejercicios críticos han permitido diseñar didácticamente un proyecto de investigación que se construye desde el aula pero se extiende a los territorios del ciberespacio. Lo significativo: contribuir a la formación de un estudiante que vive una experiencia de aprendizaje en el reconocimiento a su tecnocultura, sus expectativas de formación disciplinaria y su condición de agente reflexivo en el marco de un programa de investigación[2], que lo reconoce como sujeto de conocimiento.

Web 2.0 en la enseñanza de la investigación

Si un curioso explora en internet para saber cuántas referencias hay en torno a la llamada Web 2.0 no tiene porqué sorprenderse de los más de 900 mil sitios donde es posible encontrar una referencia en torno a esta etapa en el desarrollo de la Web, misma que se caracteriza por la participación libre, democrática y social en internet. En la Web 2.0, los usuarios, al definir comunidades y redes sociales, pueden expresarse y opinar libremente sobre asuntos que sean de interés, buscar o recibir información que les importa y colaborar en la construcción social del conocimiento, además de compartir los contenidos que produce. Aplicaciones como los *blog,* los *wiki,* los *podcast, Youtube, Facebook*, *MySpace*, entre otros recursos o plataformas, facilitan la producción, distribución e intercambio de información entre los usuarios integrantes de las distintas comunidades virtuales o redes sociales, lo que también demuestra las potencialidades de una experiencia que se construye diariamente en la gestión, autogestión y usos protocolarios que los propios usuarios se imponen.

En consideración a experiencias como estas, desde el segundo semestre de 2010, como parte de nuestra labor docente, hemos venido incorporando la Web 2.0 al diseño de estrategias orientadas al

[2] Hacemos referencia al Programa de Investigación "Espacio común para el aprendizaje", que actualmente coordinamos en la Universidad Veracruzana.

uso y apropiación de las TIC para promover el desarrollo de saberes, de habilidades relacionadas con la investigacion, a partir de un modelo de trabajo que articula lo hecho en el aula, con actividades y tareas diseñadas para ser potenciadas en internet. En el corazón de un trabajo que inicia en el aula para extenderse a la Web 2.0, se encuentra el diseño de un proyecto de investigación que, en sus distintas etapas, ha sido planeado y decidido desde las propias expectativas e intereses de una comunidad estudiantil que recién ha iniciado su formación disciplinaria.

En otras palabras diríamos: problematizar desde el aula junto a los estudiantes, ha permitido leer y dialogar con los escenarios contemporáneos, donde la globalización, las culturas juveniles, las tecnologías, la educación y la comunicación encuentran un punto de convergencia para resignificar procesos de enseñanza-aprendizaje que repercutan en la adquisición de conocimientos y en el desarrollo de competencias digitales básicas que contribuyan a formar un sujeto de conocimiento que se prepara para enfrentar su futuro profesional, por lo que en su presente estudiantil también se le sensibiliza para reconocer la pertinencia de apropiarse y resignificar los usos comunes de las TIC. Aquí, como docentes, asumimos un protagonismo mediador para acompañar en este proceso, pues no se debe olvidar que:

> *Si bien la transmisión de conocimiento circula cada vez más sobre la base de nuevos soportes y modos de participación, no es menos cierto que la figura del docente, al operar como mediador entre la cultura y las nuevas generaciones, ocupa un papel clave en el desarrollo de las sociedades. (Bacher, 2009, p. 120)*

De tal suerte, entre el conocimiento disciplinario, las competencias y habilidades propias de su papel como facilitador del proceso enseñanza-aprendizaje, como docente para la era digital, es necesario sensibilizarse en torno al potencial que representan las TIC como recurso heurístico para favorecer un aprendizaje que suele ser árido entre los jóvenes universitarios: la investigación social.

En consideración a esto, las llamadas nuevas tecnologías han sacudido las estructuras institucionales, promoviendo un cambio de paradigma que tiende a transformar la cultura académica; por ello, en la investigación que promovemos desde el aula se exploran los usos y apropiaciones de las tecnologías en las comunidades escolares locales, para lo cual los estudiantes han dialogado en el aula sobre su propia experiencia como nativos y usuarios digitales. Han participado en debates en *google group*, presentado tareas en *google docs*, bajado instrucciones desde el blog académico que, como titular de la Experiencia Educativa (asignatura), abrimos; también han producido a través de video clips, mapas mentales, ensayos fotográficos, carteles, historietas, evidencias de lecturas teóricas hechas en el aula que se han subido a la red social *facebook*, donde también se tiene una extensión de esta comunidad.
A partir del trabajo colaborativo que los estudiantes han venido realizando en el aula y en internet, frente al reto que representa planear una investigación en colaboración, se elaboró una cartografía que condujo a la construcción del objeto de estudio, las preguntas, los objetivos de investigación y la metodología. Para ello, se planteó la necesidad de acercarse a una serie de conceptos que posibilitaran los primeros trazos de un contexto donde se anclaría el problema de investigación. Por consenso e intereses comunes, y en correspondencia con los contenidos del programa del curso, se decidió por una serie de categorías teóricas desde las cuales se exploraría en las distintas dimensiones teóricas del fenómeno, para posteriormente hacerse algunas preguntas que llevarán al diseño de una matriz heurística básica para identificar la orientación metodológica y técnica de la investigación.

Siendo primero el curso *Introducción a los métodos de las Ciencias Sociales*, al que siguiera *Investigación cuantitativa y cualitativa en Comunicación*, se consensó con los grupos una agenda de trabajo donde lo ontológico, lo epistemológico, lo teórico y disciplinario tuvieran cabida para facilitar el abordaje de una serie de lecturas, cuya evidencia tomó distancia del texto convencional para indagar en la representación que los estudiantes podían tener en torno a esos tópicos, para más tarde recrearlas a través de dispositivos comunicativos que se correspondieran con las culturas digitales. La táctica pedagógica tuvo que ver con reconocer la complejidad de los contenidos en torno al discurso científico; el reconocimiento a las debilidades que, aún con los conocimientos previos tienen los estudiantes de recién ingreso a la universidad; las nuevas alfabetizaciones por donde pasan los novedosos hábitos de lectura que viven los nativos digitales; así como la pertinencia para ensanchar la vieja concepción que de lectura tenemos los docentes, en aras de asimilar razonablemente las

habilidades para desmontar textos audiovisuales y digitales que poseen los jóvenes estudiantes. Todo ello condujo a la Web 2.0 como extensión de lo que ocurre en el aula, para lo cual antes se tuvo que explorar en sus propiedades: culturas de los usuarios, protocolos de administración y reconocimiento que signan diariamente los cibernautas en las redes sociales. Es decir, aprender de la propia naturaleza de tales redes y dinámicas, para potenciar el uso con fines educativos: primero la entendimos y luego la resgnificamos junto a los estudiantes.

Se diseñó la logística técnica para el trabajo de campo en el marco de la asignatura *Técnicas cuantitativas y cualitativas en comunicación* que impartiremos en el semestre agosto-diciembre 2011. En el *facebook,* los jóvenes han dialogado y mostrado sus representaciones, sus ejercicios de configuración esquemática o visual en torno a los métodos a emplear: las categorías que definen las dimensiones teóricas del objeto de estudio, la metodología, las técnicas de investigación, para que desde ellas definamos las guías de etnografía virtual, de los grupos focales, de las propiedades de la encuesta que vamos a diseñar. Esto ha permitido la oportunidad para que ellos mismos se vean en torno a su proceso de aprendizaje, desde la mirada de usuarios que han logrado reconocerse como comunidad que aprende, como usuario con nuevas sensibilidades para problematizar sobre los usos y apropiaciones de las TIC, y como sujetos de conocimiento con los que se ha dialogado a partir de sus propios saberes.

Si, como algunos teóricos han venido planteando, las tecnologías de la información y la comunicación favorecen nuevas experiencias sociocognitivas, con esta experiencia creemos responder a ello al reconocer el nuevo orden de cosas: una representación de la realidad que pasa por distintos estadios, pero donde muchas veces las TIC, los dispositivos móviles e internet contribuyen a definir los imaginarios desde dónde el sujeto contemporáneo, el estudiante, se relaciona con el mundo, lo aprehende y de él aprende. Como bien señala Pimentel: “El modo de percepción de la realidad, configura los parámetros de aproximación inteligible a las realidades mediatizadas por estos nuevos dispositivos culturales y tecnológicos.” (Pimentel, 2004: p. 32)

Reflexiones finales

Reconocemos que lo dicho aquí es apenas una primera aproximación. Quisimos compartir una experiencia que ha detonado y resonado en nuestro contexto educativo, que ha sacudido nuestra práctica y enriquecido nuestro propio estilo docente. Del desencanto a la reinvención, estamos pasando por un aprendizaje que se comparte diariamente con los jóvenes estudiantes, junto a quienes hemos recuperado el valor que representa la confianza, el diálogo y la responsabilidad frente a un objeto de aprendizaje que se conduce entre el espacio formal y el informal que se recrea en la Web.
Estamos seguros que los resultados que obtendremos en el proyecto de investigación que hemos puesto en marcha, contribuirá a conocer, explicar, pero también promover aquellas competencias digitales que las comunidades docentes locales, especialmente de la facultad de Ciencias de la Comunicación, deben fortalecer para definir aquellas agendas de mediación que posibiliten construir una experiencia de trabajo académico que favorezca también el diálogo de saberes entre profesores y estudiantes.

La educación se encamina hacia nuevos territorios del saber, donde un nuevo paradigma definirá modelos pedagógicos que reconozcan la pertinencia de la cognición como del aprendizaje situado, pero donde las TIC dejen de ser puramente herramientas para pasar a ser extensiones del hombre, por *hardware* y *software* heurísticos que descentren el aula y se recreen en nuevas posibilidades para fortalecer procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación. Para ello, se desarrollan distintas sensibilidades como propiedad de agentes educativos que están aprendiendo a dialogar entre ellos, para también revelarse como estrategas en el dialogo cotidiano de pensar el presente educativo para conducir hacia un sujeto de entendimiento y conocimiento que confíe en sí como en el otro. Algo cercano a lo que la informalidad de la Web 2.0 está generando en esta era de las redes sociales, que parece han venido a desdibujar los lugares comunes desde donde la experiencia social se nombraba y asimilaba, dando constitución a lugares por los cuales la socialidad como el conocimiento transitan en estos tiempos.

Investido en un nuevo protagonismo, corresponde a los docentes seguir construyendo saberes y acercarse a los planteamientos que caracterizan al pensamiento teórico contemporáneo, pues desde

ellos es viable encontrar algunas respuestas a las tensiones, conflictos, dilemas o desencuentros que en las instituciones educativas se viven a diario, entre la cultura escolar y las culturas juveniles. Corresponde a los docentes desandar sus caminos de certezas, para tomar nuevos senderos, hacerse de otros itinerarios pedagógicos para dimensionar el papel que en sus prácticas educativas pueden tener las TIC, especialmente la Web 2.0, para configurar otros lugares del saber. Para ello, la inventiva, la imaginación y la creatividad deben ser dispositivos tácticos que deben procurar para ponerlos al servicio del oficio y entendimiento de una acción educativa que ha cobrado nuevos derroteros. No olvidemos que en una sociedad de la información, en una sociedad red, hacia una sociedad del conocimiento, es necesario atreverse a reinventar las propias prácticas docentes, pues en tiempos como los planteados en este texto, una idea que puede llegar a ser una provocación como la siguiente, debe tener cabida entre los profesores universitarios:

> *Ser docentes, desde la perspectiva de cruzador de fronteras, supone desandar la propia historia, poner en tensión las propias dificultades, interpelar saberes heredados y construir estrategias que permitan atravesar los límites que simulan brindar seguridad cuando en realidad la socavan. Y fundamentalmente hacerlo en soledad. (Bacher, 2009, p. 127)*

No tengamos temores o dudas. Las instituciones están haciendo lo que le corresponde: generar, procurar o promover las condiciones para innovar el curriculum como las prácticas docentes. No obstante, si entre el profesorado aún se vive en medio de la incertidumbre, es de reconocer que en la complejidad del mundo escolar, esto debe ser una premisa de vida que nos haga entender que hace falta camino por andar, y allí, nuestros propios estudiantes pueden ser interlocutores para privilegiar junto a ellos un diálogo de saberes, para que de su mano también aprendamos en este mundo cibernético. Bien valdría la pena imaginar una experiencia de re-encantamiento de la vida donde el sentido de comunidad también se favorezca en los ambientes virtuales.

En la nueva agenda sociocultural, las redes sociales ya llevan un largo trecho andado; hace falta que las instituciones académicas, los docentes nos sumemos a ese andar, para vivir la experiencia de un trabajo colaborativo en red, donde los saberes compartidos también son el corazón de una experiencia de liberación del pensamiento y las libertades humanas. No por menos concluiríamos señalando la pertinencia de diseñar estrategias de gestión y mediación que aprovechen la Web 2.0 y todo lo que ha venido a representar en términos democráticos, plurales y diversos, pero igual se contemple como una posibilidad para recrear lo educativo, a través de nuevos oficios docentes, nuevas sensibilidades y una imaginación que se atreva a reinventar el aula como las culturas escolares. En este contexto hemos hecho una serie de apuntes metodológicos y tácticos que han favorecido nuestra enseñanza y el aprendizaje de la investigación social entre los miembros de esta comunidad académica, algo que puede contribuir a diseñar estrategias de intervención en donde las redes sociales puedan ser también recursos heurísticos para potenciar el trabajo colaborativo. Es cierto, hace falta camino por andar, pero quede aquí este texto que bien puede sugerir el inicio de un camino diferente para el abordaje de contenidos relacionados con la investigación social, donde el aula es un lugar para mover a otros territorios del aprender.

Referencias

Bacher, S. (2009). *Tatuados por los medios. Dilemas de la educación en la era digital*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.

Bauman, Z. (2008). *Tiempos líquidos. Vivir en una época de incertidumbre*. México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes/ Tusquets editores.

Beck, U. (2006). *Sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad.* España: Paidós.

Castells, M. (2001). *La era de la informacón. Economía, sociedad y cultura. Vol. II, el Poder de la identidad (*3ª. edición). México: Siglo XXI.

Contreras, F. R. (2009). *Re(d)unidos. Cultura, innovación y comunicación*. España: Anthropos.

Dirr, P. (2008). Desarrollo social y educativo con las nuevas tecnologías. En F. Martínez Sánchez y M. P Prendes (coords.)], *Nuevas tecnologías y educación*. España: Pearson Prentice Hall.

Gómez-Arzapalo y Villafaña, F. (2009). “La comunicación y la intersubjetividad”. En F. Castro Merrifield, (coord.)], *Comunicación, tecnología y subjetividad*. México: Universidad Iberoamericana.

Morin, E. (2001). *Introducción al pensamiento complejo*. España: Gedisa.

Morin, E., E. R. Ciurana y R. D. Motta (2003). *Educar en la era planetaria*.. Argentina: Gedisa.

Pimentel, D. (2004). Superconectados. En: A. Montegu, D. Pimentel y M. Groisman, *Cultura digital. Comunicación y sociedad.* Argentina: Paidós

Remondino, G. (2009). Marcas de la cultura ciber/mediática: imperativos culturales y (des)anclaje educativo. En C. M. Pettit, *Medios y tecnologías dela información y la comunicación. Socialización y nuevas apropiaciones.* Argentina: Brujas.

Tedesco, J.C. (2000). *Educar en la sociedad del conocimiento.* Argentina: Fondo de Cultura Económica.

Touraine, A. (1999). *Crítica a la modernidad.* Argentina: Fondo de Cultura Económica.

REGRESAR AL ÍNDICE DE CONTENIDOS

Capítulo 12

Simulación basada en cómputo y el desarrollo de competencias genéricas

Ismael Esquivel Gámez
Universidad Veracruzana, iesquivel@uv.mx

Resumen
Actualmente, en nuestro país se observa un crecimiento en la adopción de modelos educativos orientados a competencias, tanto en educación media superior como superior. Entre las competencias, diversas iniciativas internacionales han determinado la importancia de las denominadas genéricas: aquellas que la gran mayoría de perfiles de egreso de licenciatura han de dominar. Esta situación representa una gran oportunidad de aplicar herramientas de simulación basada en cómputo con un impacto masivo entre la comunidad estudiantil, más aun si dichas herramientas se utilizan desde entornos virtuales de aprendizaje (EVA). El presente trabajo documenta los elementos necesarios para sustentar la propuesta que permita aprovechar dicha oportunidad.

Palabras clave
Simuladores, competencias genéricas, EVA

Introducción
La simulación es una herramienta interactiva que permite capacitar y entrenar a los participantes en un entorno muy similar al real. En éste, los participantes pueden analizar opciones, ejecutar procedimientos, tomar decisiones y equivocarse las veces necesarias para aprender de los errores. La simulación ofrece retroalimentación inmediata, permitiendo a los estudiantes explorar diferentes alternativas. De acuerdo con Schimmel (1983), se tienen identificados tres tipos de retroalimentación: confirmativa, correctiva y explicativa. Los simuladores pueden integrarse en un entorno virtual de aprendizaje (EVA).

EVA es una plataforma educativa basada en internet donde, con base en un programa curricular, se lleva a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje a través de un sistema de administración del mismo. Está concebido para el aprendizaje, pues el alumno deja de ser receptor pasivo para convertirse en el constructor principal de su conocimiento (Esquivel, 2008).

Por otro lado y de acuerdo a la OCDE (2005), el Informe DeSeCo establece que una competencia es:
la capacidad para responder a las demandas y llevar a cabo tareas de forma adecuada. Cada competencia se construye a través de la combinación de habilidades cognitivas y prácticas, conocimiento (incluyendo el conocimiento tácito), motivación, valores, actitudes, emociones y otros componentes sociales y conductuales.

El propósito del presente documento es presentar las generalidades de una iniciativa que busca el desarrollo y evaluación de competencias genéricas mediante herramientas de simulación, administradas y aplicadas desde un ambiente virtual de aprendizaje.

Marco conceptual
Competencias genéricas
Spencer y Spencer (1993) señalan que una competencia es “una característica subyacente en una persona que está causalmente relacionada con el desempeño, referido a un criterio superior o efectivo, en un trabajo o situación”. Conforme a Bezanilla (2003), es “una combinación dinámica de atributos, en relación a conocimientos, habilidades, actitudes y responsabilidades, que describen los resultados del aprendizaje de un programa educativo o lo que los alumnos son capaces de demostrar al final de un proceso educativo”.
El gran reto, de acuerdo con De Miguel Díaz (2006), es lograr que un estudiante promedio alcance las competencias requeridas conforme a su profesión, mediante un rediseño de modalidades y

metodologías de trabajo del profesor y de los alumnos, y, adicionalmente determinar los criterios y procedimientos de evaluación para comprobar que se han adquirido. Esta definición ha de ejecutarse en forma paralela e integrada en relación a las competencias por alcanzar (Biggs, 2005; Prieto, 2004). El modelo que propuso está conformado por dos contextos (Figura 1): Núcleo y organizacional. En el primero, se encuentran las competencias a desarrollar conformando así el contexto formativo; en el segundo, las modalidades del proceso enseñanza-aprendizaje, los métodos de trabajo a desarrollar dentro de dichas modalidades y los sistemas y procedimientos de evaluación para verificar el alcance de las competencias. En su investigación, ha contrastado su modelo con expertos y profesores implicados en procesos de renovación metodológica para encontrar las interacciones más frecuentes entre los elementos del modelo, llegando a concluir, entre otras cosas, que la cultura de la lección magistral y el examen final (prueba o ensayo) han de sustituirse por modalidades docentes variadas y estrategias de evaluación diversas.

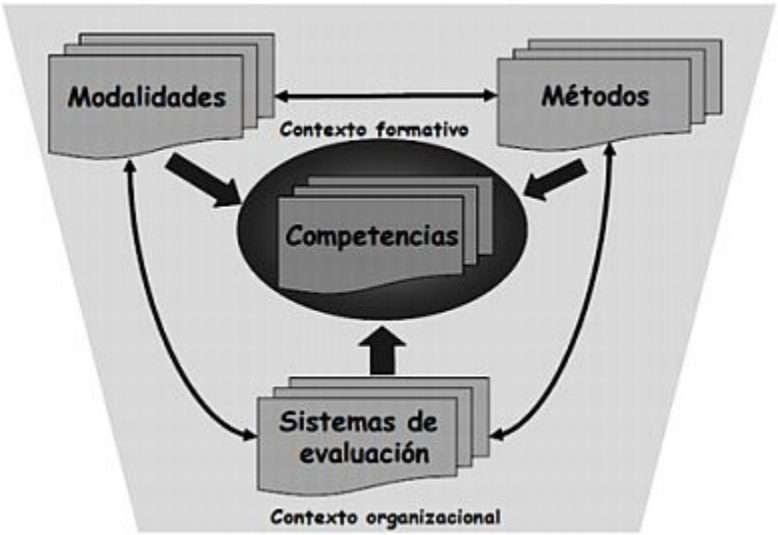


Figura 1. Contextos propuestos para el desarrollo de competencias

De acuerdo al Proyecto Tuning, existen dos tipos de competencias: las genéricas y las específicas. Las primeras se pueden dividir para su estudio en: Instrumentales (herramientas para el aprendizaje y la formación), Interpersonales (capacidades que garantizan una buena relación laboral y personal con terceros) y Sistemáticas (capacidades que dan visión de conjunto y sirven para gestionar el total de la actuación). Las segundas son propias de cada área de especialización conforme al perfil de egreso.

Simuladores

Entre los principales beneficios que se han detectado en el uso de simuladores, se encuentran:
Completan la formación teórica-práctica
Proveen retroalimentación inmediata que permite al participante explorar diferentes alternativas
Permiten la aplicación de conocimiento a través de solución de problemas multidimensionales
Mejoran significativamente la transferencia de conocimiento
El aprendizaje basado en descubrimientos logra una mejor comprensión de conceptos abstractos
Incrementan la motivación en los estudiantes

Referente a los criterios pedagógicos que los simuladores pueden tener, García (2007) ha concluido que “permiten diseñar actividades didácticas desde numerosos planteamientos pedagógicos, tomando como punto principal de partida el aprendizaje auto regulado”. Por lo tanto, el objetivo del docente será combinar sus conocimientos con el aprendizaje por descubrimiento y la metodología del “Problem Solving” que ofrecen los juegos de simulación.
Cárdenas (2009) apoya lo anterior, al comentar: “La posibilidad de explorar un entorno gráficamente atractivo, pero gobernado por reglas complejas susceptibles, hasta cierto punto de manipulación, favorece una situación de enseñanza-aprendizaje radicalmente innovadora y consecuente con numerosos postulados de la Pedagogía Interactiva”.

Ambientes Virtuales de Aprendizaje

Cameron (2003) indica que, entre los factores que generan deserción en cursos en línea, se encuentran la falta de motivación y un bajo nivel de satisfacción. En su trabajo, determina que la simulación incrementa la motivación y la misma está en función del realismo del ambiente simulado.

Conforme a Santos, Bueno, De Pablo, y Borrajo (2010), el uso de simuladores en ambientes virtuales ha de tomar en cuenta la metodología docente y la usabilidad, entendiendo a ésta como la forma en que son utilizados los simuladores y los objetivos de aprendizaje esperados. En su trabajo, definen dos modelos de usabilidad: uso a distancia y autoaprendizaje. Indican que existen diversos factores presentes en cada metodología, como la planeación de las sesiones, el tamaño óptimo del grupo, los recursos físicos y tecnológicos necesarios, el rol del profesor y del alumno, y la evaluación del progreso del alumno, mismos que deben ser analizados con sumo cuidado. En la Tabla 1 se muestran los elementos que permiten definir cada uno de los factores mencionados en función de la usabilidad. Santos et al (2010) determinan que "los simuladores son herramientas que dan respuesta a ambas necesidades: pueden ser utilizadas virtualmente y aportan al aprendizaje, el enfoque de desarrollo de capacidad y competencias".

Tabla 1.
Los factores de la metodología y modelos de usabilidad

Factores	Uso a distancia	Autoestudio
Objetivo	Manejar herramientas de trabajo en equipo	Trabajo autónomo
Planificación temporal	Video de presentación y la figura de un tutor	Mayor libertad
Número de sesiones	8 a 12 continuas	No importa
Material docente	Estructurado y de la mejor calidad pedagógica	Debe permitir un estudio guiado que emule al profesor
Papel del docente	Facilitador para el acceso y gestión del conocimiento	Diseñador instruccional
Rol del alumno	Auto-administrado con habilidades informativas e informáticas	Adicionalmente, sumamente reflexivo
Evaluación	Grupal, aunque individual es posible	El propio simulador

Antecedentes

En el proyecto SIMUL@ se propone el uso de simuladores del entorno laboral para el desarrollo, desde la Universidad, de competencias transversales, definidas como aquellas que son comunes a la mayoría de los perfiles de egreso (Universidad Rovira i Virgili, s.f.). En su estudio, se enfocan a los niveles de licenciatura y posgrado, en las áreas de Turismo y Educación, orientadas solamente a las competencias de Planeación y organización y Trabajo en equipo. Se reconoce la importancia que tiene para el proyecto revisar la planeación y la metodología docente.

De Miguel (2006) encuentra que es insuficiente formar al estudiante en los CHA (conocimientos, habilidades y actitudes) propios de su perfil de titulación, pues se requiere, además, favorecer el crecimiento continuo del estudiante, enfrentándolo a diversas situaciones de trabajo similares a las que encontrará en la práctica de su profesión.

Biggs (2005) sostiene que una forma garantizada para conseguir un aprendizaje de calidad en los estudiantes, es enfrentándolos a situaciones en las que tienen que aplicar los nuevos conocimientos para solucionar problemas reales, tomar decisiones y aprender de forma autónoma, crítica y reflexiva.
El Instituto de Tecnología Educativa del Ministerio de Educación de España ha desarrollado simuladores enfocados al trabajo de competencias núcleo y críticas en ciertas categorías profesionales definidas en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales en 2008. Dichos simuladores son recursos educativos multimedia que facilitan la adquisición del conocimiento, puesto que hay factores como el manejo de tecnología de alto costo, situaciones que entrañan peligro o reproducción de procesos complejos; los cuales imposibilitan un aprendizaje en contextos reales. Buscan crear un contenido innovador para que los alumnos realicen prácticas en ambientes simulados de cara a su vida profesional, en las cuales tomen decisiones y analicen los efectos de las mismas.

Conforme a lo presentado por Aristimuño (2005), las competencias genéricas a desarrollar en su entidad académica, tienen relación con Tuning y con lo presentado por otras instituciones, tal como se aprecia en la Tabla 2. De su análisis, se determina que las competencias genéricas de mayor moda son: Comunicativa, Social, Aprendizaje, Resolución de problemas, Uso de TIC y Gestión de recursos.

Tabla 2.
Competencias genéricas comunes a desarrollar

Universidad de Luton, UK	**Universidad de Sheffield Hallam, UK**	**Universidad Católica del Uruguay**
Expresión escrita	Comunicación	Competencias comunicativas orales y escritas
Comunicación oral y visual	Uso de las TIC's	Gestión y organización de personas y recursos materiales
Gestión de la información	Competencia matemática	Aprendizaje permanente, metacognición y competencias heurísticas
Trabajo con otros	Competencia social	Innovación, iniciativa y emprendimiento
Tecnologías de la información y la comunicación	Competencia de aprendizaje	Discernimiento espiritual
Competencia matemática	Resolución de problemas.	Intervención competente en situaciones que demandan humanización
Resolución de problemas		
Mejora del aprendizaje		
Gestión de la carrera, organización del trabajo y del tiempo.		

Con respecto a quien esto escribe, hasta el momento se ha tenido la oportunidad de trabajar en dos ocasiones, con un simulador de construcción y gestión, denominado *SimCity 4*, para el desarrollo de habilidades gerenciales. La primera de ellas en una universidad pública con alumnos de licenciatura y la segunda en estudios de posgrado en una institución particular. Los resultados de ambas experiencias educativas se describen en Esquivel, Edel y Marrujo (2010) y Esquivel y Edel (2010). También se tiene en proceso el asesoramiento de una tesis doctoral en Planeación Estratégica de una universidad particular, que busca el desarrollo de competencias de pensamiento estratégico mediante el uso de simuladores.

Propuesta

Aprovechando la coyuntura de que cada vez más Instituciones de Educación Superior (IES) introducen modelos educativos centrados en el estudiante para que desarrollen competencias genéricas y profesionales; la creciente tendencia de usar simuladores para enfrentar al estudiante a situaciones complejas propias de su profesión, cuya experimentación conduce al desarrollo de tales competencias; y, finalmente, las facilidades que ofrece un EVA para compartir recursos a los participantes de experiencias educativas, se propone:

> *Un proyecto macro que desarrolle competencias generales a la mayoría de las profesiones en el país, mediante el uso de herramientas de simulación basada en cómputo, que permitan además de su desarrollo, la evaluación de las mismas, y que puedan aplicarse en el ámbito de cursos a distancia apoyados en un ambiente virtual de aprendizaje.*

En dicho proyecto, las modalidades, métodos y sistemas de evaluación para la promoción de competencias, como lo presenta De Miguel (2006), estarán integrados en herramientas de simulación (figura 3.)

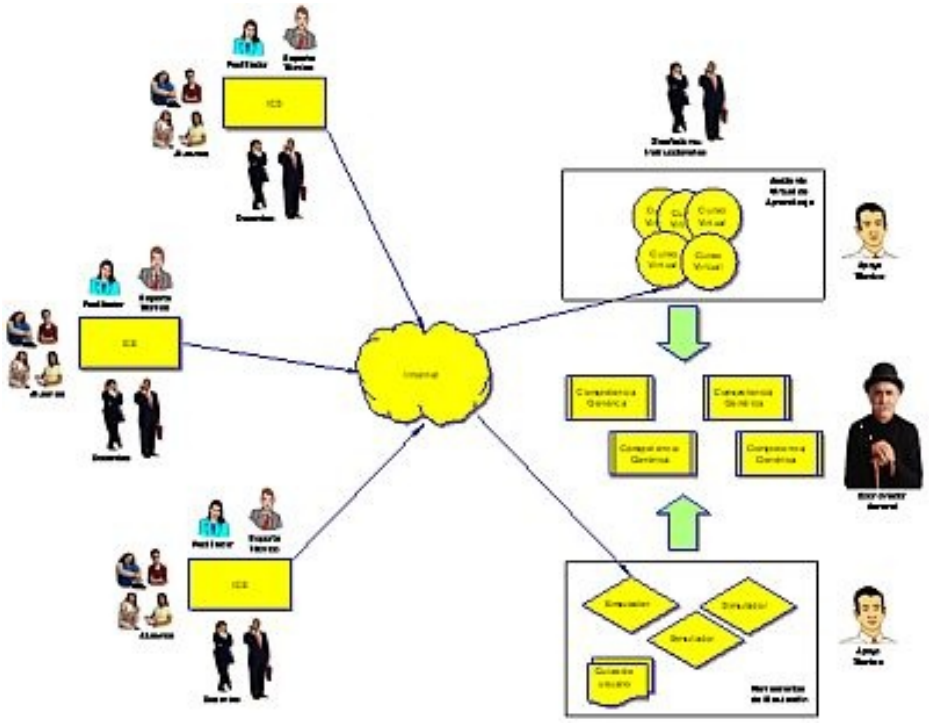


Figura 3. Integración de modalidades, métodos y estrategias evaluativas a los simuladores

Para lograr esta meta tan ambiciosa, se parte del diagrama de operación que aparece en la figura 4, del cual se describe enseguida, el rol de cada participante.

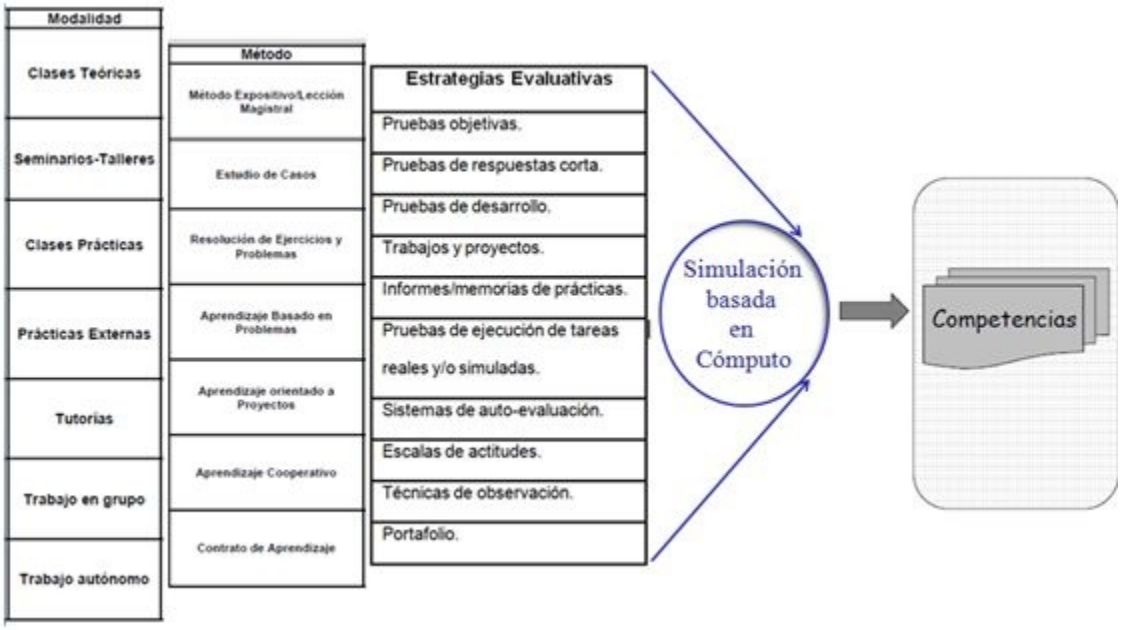


Figura 4. Diagrama de operación general

El facilitador es el docente que hará suya la iniciativa a partir de la designación de la autoridad correspondiente de cada IES. Entre sus funciones estará el acompañamiento durante la capacitación a los docentes que deseen participar como tutores de los cursos virtuales alojados en el EVA, para que apoyen luego a sus alumnos en las actividades previamente planteadas por los maestros encargados del diseño instruccional. Estas actividades estarán orientadas a lograr un objetivo previamente definido en el simulador, para lo cual tendrán que apoyarse en los conocimientos necesarios y presentar las actitudes que conlleven a un trabajo individual y colaborativo de calidad. Cada institución requiere de un participante que funja como personal de soporte técnico y que enlace a facilitador y docentes, con el encargado técnico central, en el planteamiento de dudas sobre el uso del EVA y los simuladores. También, a través del mismo, se comunicarán las fallas detectadas en su operación para lograr una respuesta expedita. La operación de la iniciativa estará a cargo del coordinador general, quien promoverá en distintos foros el proyecto, para lograr que cada semestre se adhieran más IES.

Objetivo General

Instrumentar la iniciativa de uso de simuladores para el desarrollo de competencias genéricas en alumnos de nivel superior de instituciones públicas y privadas del país.

Plan de trabajo

- Definir las categorías de profesiones vigentes en el Sistema Educativo Nacional.
- Determinar las competencias genéricas requeridas por cada categoría de perfiles de egreso.
- Encontrar el conjunto de competencias genéricas requeridas en todas las categorías.
- Revisar las herramientas de simulación que permitan desarrollar y, a su debido tiempo, evaluar las competencias previamente encontradas.
- Evaluar las diferentes alternativas en plataformas tecnológicas, para elegir la más adecuada como el ambiente virtual de aprendizaje a usar.
- Realizar el diseño instruccional de los cursos virtuales, donde se aplicarán los simuladores elegidos, con el sello del EVA previamente seleccionado.
- Documentar en formato electrónico la guía de usuario de los programas de simulación, a fin de compartirlos en su oportunidad.
- Probar los cursos virtuales en dos facultades de la universidad de adscripción, para luego determinar los puntos a mejorar en la primera emisión interinstitucional.
- Designar al responsable técnico del proyecto, cuya función principal será resolver cualquier falla técnica del ambiente virtual de aprendizaje y de las herramientas de simulación.
- Determinar la muestra de IES públicas y privadas que formarán parte del programa en su emisión inicial.

- Realizar la selección de las IES, a partir del criterio básico de que trabajen o estén por iniciar un modelo educativo orientado al desarrollo de competencias.
- Efectuar la invitación a las IES elegidas, a fin de establecer un contacto inicial con el docente que tendrá la figura de facilitador de la iniciativa, y también con quien será el coordinador técnico correspondiente.
- Solicitar a las IES su respuesta y, en caso de ser positiva, el listado de 7 maestros como máximo, para que en su primer intento funjan como tutores iniciadores.
- Proporcionar a dichos tutores los materiales propios del docente y las guías de usuario del software de simulación, para que, mediante la capacitación en línea, se desempeñen de manera cómoda.
- Capacitar en el uso de los simuladores a los alumnos participantes en los cursos virtuales, a cargo de los tutores participantes.
- Configurar las instancias de los cursos creados, para el aprovisionamiento a los alumnos de las IES participantes.
- Diseñar los instrumentos de medición para la valoración del alcance de las competencias para la aplicación al término de los cursos.
- Arrancar los cursos conforme a la operación que más adelante se presenta, pidiendo a los tutores registren las diversas eventualidades encontradas y que soliciten el apoyo al personal de soporte técnico.
- Recolectar, desde lo cuantitativo y cualitativo, los resultados en el desarrollo de competencias en la muestra de alumnos designada.
- Detectar las áreas de oportunidad en la mejora de los cursos virtuales y su operación, para aplicarlas en una siguiente emisión.

Las competencias genéricas requeridas por las diversas categorías de perfiles de egreso se registrarán en un formato como el mostrado en la Tabla 3.

Tabla 3.
Competencias genéricas por categoría de perfiles de egreso

COMPETENCIA GENÉRICA	Categorías de Perfiles de Egreso					

De igual manera, los simuladores para desarrollar y evaluar las competencias de mayor moda en las categorías antes mencionadas se describirán en la Tabla 4.

Tabla 4.
Simuladores que desarrollan y evalúan las competencias genéricas elegidas

SIMULADORES	Competencias Genéricas					

De los simuladores, se hará un filtrado para considerar solamente aquellos que cubran las siguientes características:

- De bajo costo de licencia o gratuito
- En el idioma español
- Permita actividades grupales
- Provea mecanismos de seguimiento
- Requieran consumos de anchos de banda limitados en el acceso a Internet

Operación de los cursos virtuales

La duración de los cursos virtuales estará en función de la competencia a desarrollar y, para impactar lo menos posible a la carga académica de cada institución, se otorga la libertad de arrancarlos en el periodo más adecuado, sugiriendo solamente que represente la menor carga de trabajo adicional para alumnos y docentes, y procurando la continuidad en las sesiones, en la medida de lo posible. A partir de experiencias previas, se propone que, entre las actividades docentes, organizadas en sesiones de una a dos horas de duración, se encuentren:

- Presentar el objetivo de cada actividad y aclarar cualquier duda que surja.
- Establecer las condiciones de tiempo y evaluación, esta última mediante una rúbrica.
- Animar la ejecución de las acciones correspondientes para el logro del objetivo, promoviendo la interacción con los compañeros en aquellas tareas de carácter colaborativo.
- Registrar los productos de la actividad en el EVA para su posterior evaluación.
- Recoger las opiniones de alumnos a preguntas de reflexión sobre la experiencia vivida
- Mediante el instrumento de medición previamente diseñado, determinar el nivel de competencia alcanzado.

Al término de las sesiones, y con la intención de encontrar el efecto logrado en el ánimo de los participantes, se recoge la opinión mediante un instrumento electrónico cuantitativo que, a partir de su procesamiento automatizado, permita medir el nivel del objetivo formativo previamente establecido.

Análisis de la factibilidad del proyecto

De acuerdo con Kendall y Kendall (1997), un proyecto de la naturaleza que se propone ha de cumplir con tres tipos de viabilidad: Técnica, Económica y Operativa. Para este caso, se cuenta con un equipo de trabajo que maneja las habilidades técnicas para la investigación y desarrollo de la propuesta. Para la económica, se estima que los costos de: divulgación, operación, investigación y desarrollo o selección del software serán menores a los beneficios, los cuales han de plantearse en términos financieros, para que sea atractivo a organismos del gobierno federal, a fin de que se constituyan como entidades financiadoras. Afortunadamente, año con año aumenta el número de docentes en el nivel superior que desean incorporar las TIC para el desarrollo de competencias, mientras que, al mismo tiempo, las plataformas virtuales de aprendizaje y los simuladores mejoran sus interfaces de usuario, con lo cual la parte operativa estará plenamente cumplida.

Direcciones para investigaciones futuras

Al tratarse de la descripción de una propuesta, las acciones a desarrollar son las marcadas en el plan general de implantación. Por supuesto que, al continuar la investigación, se harán los ajustes a dicho plan con la intención de presentar una propuesta más depurada a los organismos que fungirán como entidades financiadoras. Se plantea también que el proyecto macro se divida, en función de su magnitud, en los siguientes subproyectos:

- Estado del conocimiento sobre el uso de las herramientas de simulación en la década pasada.
- ¿Cuáles son las competencias genéricas transversales a todos los perfiles de egreso del nivel de licenciatura?
- Determinación de las funcionalidades comunes a las plataformas virtuales de aprendizaje más usadas en el país.
- Diseño de cursos virtuales para el desarrollo de competencias genéricas mediante simuladores.
- Evaluación de competencias mediante el uso de herramientas de simulación basada en computadora.
- Impacto en el desarrollo de competencias genéricas mediante *e-learning* y simuladores.

Conclusión

Sin duda, la propuesta presentada es una meta muy ambiciosa, pero al mismo tiempo se reconoce la gran importancia que tienen las competencias genéricas desarrolladas, evaluadas y hasta certificadas desde el ámbito universitario. Para la tasa de crecimiento de capital humano que requiere el país, se necesitan de iniciativas que, en el mediano y largo plazo, logren mejoras notables en habilidades y actitudes de sus egresados de licenciatura.

La propuesta descrita tiene el atractivo adicional de que se ha estimado que los costos de investigación, desarrollo e implantación se encuentran por debajo de los beneficios que el Sistema Nacional de Educación Superior en su totalidad obtendrá.

Referencias

Aristimuño, A. (2005). *Las competencias en la educación superior: ¿Demonio u oportunidad?* Departamento de Educación, Universidad Católica del Uruguay. Recuperado de http://www.cedus.cl/files/competencia_aristumuño.pdf

Bezanilla, M. *(2003). El proyecto Tuning y las competencias específicas.* Seminario Internacional. Orientaciones pedagógicas para la convergencia europea de Educación Superior. Universidad de Deusto.

Biggs, J. (2005). *Calidad del aprendizaje universitario*. Madrid: Narcea.

Cameron, B. (2003). The effectiveness of simulation in a hybrid and online networking course. *TECHTRENDS 47*(5) 18-21.

Cárdenas, E. (2009). *Software de simulación aplicado a entornos de e-learning. Laboratorio de investigación de software.* Recuperado de http://www.investigacion.frc.utn.edu.ar/mslabs/Pagina%20Nueva/multiflex32/Archivos/SIMUL.pdf

De Miguel, M. (2006). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias orientaciones para promover el cambio metodológico en el espacio europeo de educación superior.* Oviedo, España: Universidad de Oviedo. Recuperado de http://www.ub.edu/oce/documents/pdfes/mec/mec_2005_comp.pdf

Esquivel, I. (2008). *Experiencia en el uso de Moodle como instrumento de mejora en la relación docente-alumno.* 6° Congreso Internacional sobre Innovación y Desarrollo Tecnológico. Morelos, México.

Esquivel, I. y Edel, R. (2010). *Aplicación de SimCity 4 en la conformación de una experiencia educativa en Administración*. Congreso Internacional de Investigación en Negocios y Ciencias Administrativas. Veracruz, México.

Esquivel, I., Edel, R. y Marrujo, M. (2010). La aplicación de "SimCity 4″ en la formación universitaria: El caso de la Facultad de Administración de la UV, Región Veracruz. *Revista Electrónica [Ide@sCONCYTEG] 5*(61)*, 716-730,*

García, A. (2007). *Experiencia didáctica combinando Google Earth y SimCity 4.* Madrid, España: Observatorio Tecnológico de Educación, Ministerio de Educación y Ciencia.

Kendall, K. y Kendall, J. (1997). *Análisis y Diseño de Sistemas de Información.* México: Pearson.

Ministerio de Educación- Instituto de Tecnologías Educativas (2011) Simuladores de formación profesional. Recuperado de http://recursostic.educacion.es/fprofesional/simuladores/web/ Santos, B., Bueno, Y., De Pablo, I. y Borrajo, F. (2010). Innovación en Docencia Virtual: los Simuladores de Gestión Empresarial. Revista Electrónica de ADA-Madrid, Vol 4, No 2.

OCDE (2005) Definition and Selection of Competencies: Theoretical and Conceptual Foundations. Recuperado de http://www.oecd.org/dataoecd/48/22/41529556.pdf

Prieto, L. (2004). La alineación constructiva en el aprendizaje universitario. En J.C. Torre, y E. Gil, (Eds.): *Hacia una enseñanza universitaria centrada en el aprendizaje. Libro homenaje a Pedro Morales Vallejo, S.J. Madrid: Universidad Pontificia de Comillas.*

Schimmel, B. (1983). Ability versus effort atm'butional feedback: Differential effects on self-efficacy and achievement. Journal of Educational Psychology, 47(5).

Spencer, I. y Spencer, S. (1993): Competence at Work. Models for Superior Performance. Nueva York: John Wiley & Sons.

Universidad Rovira i Virgili (s.f.) Evaluación de un Entorno Tecnológico de Simulación para el Aprendizaje de Competencias Transversales en la Universidad. Recuperado de http://late-dpedago.urv.cat/joomla2/images/fitxa_projecte_es.pdf

REGRESAR AL ÍNDICE DE CONTENIDOS

Capítulo 13

Los recursos digitales en las instituciones de educación superior: una perspectiva sobre sus usos y aplicaciones

Rubén Edel-Navarro
Universidad Veracruzana, redel@uv.mx

Resumen
Se presenta una investigación básica a través de la participación interinstitucional e interregional universitaria, que pretende determinar las prácticas educativas comunes asociadas con el empleo y aplicación de los recursos digitales, así como las actitudes hacia los mismos de estudiantes, docentes e investigadores y administrativos pertenecientes a un muestreo teórico de Instituciones de Educación Superior (IES) públicas y privadas en México. Uno de los principales supuestos del estudio establece que la inversión de capital económico y humano para el manejo de recursos digitales en las IES en México no retribuye en forma proporcional en la gestión, distribución y generación del conocimiento científico, por lo cual, el estudio pretende determinar cuál es la contribución de los recursos digitales en los procesos académicos y administrativos de las IES.

Palabras clave
Brecha digital, competencias digitales, educación superior, gestión del conocimiento, recursos digitales.

Antecedentes
Abordar los “recursos digitales” como objeto de estudio nos remite a conceptos relativamente nuevos como “competencia digital” (Parlamento Europeo,2005; UNESCO, 2004, 2008; SEP, 2008) y a otros no tanto, como “brecha digital” (Negroponte, 1997; ALADI, Brunner, 1997; 2003; Cabero, 2000; Castells, 2001; Giddens, 2000; entre varios) y "gestión del conocimiento" (Shanhong, 2000; Alba, Gazitúa y Cubillo, 1997; Lloria, Peris y Méndez, 2002) los cuales resultaron pilares en la construcción del conocimiento en la presente investigación.

Existen diversos estudios, tanto en instituciones de educación superior nacionales como internacionales, que han abordado las características de la información digitalizada y medios tecnológicos empleados para uso académico. Tal es el caso del empleo de bibliotecas virtuales y plataformas virtuales educativas, por citar algunos. Romero (2007), de la Universidad de Guadalajara Virtual, en su trabajo sobre bibliotecas virtuales y alfabetización en información, postula la necesidad de formar personas info-alfabetizadas; es decir, sujetos que sepan cómo está organizado el conocimiento formal, cómo encontrar información pertinente y cómo usarla.

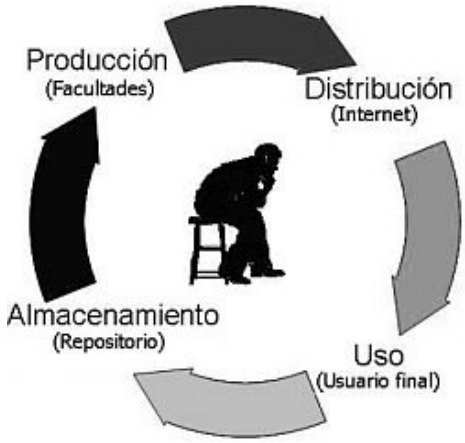


Figura 1. Viaje del objeto digital (10 pasos para conquistar la biblioteca digital).

De acuerdo con Romero (2007), éstos son los principios básicos del aprendizaje para toda la vida, sujetos que han aprendido cómo aprender y se han vuelto autogestores de su propio conocimiento. En el citado estudio, se destaca también el pobre uso que realiza la comunidad educativa de las revistas electrónicas, catálogos en línea, servicio de préstamo de libros digitales y, principalmente, de la búsqueda en línea de información de carácter académico. Todo lo anterior nos lleva a pensar en la necesidad de crear proyectos de alfabetización en materia de gestión de la información que nos permitan disminuir la brecha digital, que en la perspectiva de Agudo (2008), marca la diferencia que existe entre las personas que tienen acceso a los instrumentos y herramientas de la era de la información y la capacidad de utilizarlos, y aquellos que no lo tienen.

Por otra parte, Del Moral, Villalustre y Bermúdez (2004), en su investigación sobre entornos virtuales de aprendizaje y su contribución al desarrollo de competencias en el marco de la convergencia europea, mencionan la necesidad de estimular, en los agentes involucrados en el proceso educativo, las competencias instrumentales orientadas al uso eficaz y eficiente de herramientas informáticas para el acceso y manejo de la información, es decir, destrezas o competencias digitales. Lo anterior nos conduce a considerar una de las variables de presente estudio, “la comunidad educativa”, que, de acuerdo con Gairín (2006), incluye a profesores, asesores, investigadores, estudiantes y directivos, entre otros. El citado autor refiere también la necesidad de fortalecer el rol de gestor del conocimiento, aquel sujeto que optimiza los recursos académicos y trabaja en equipo construyendo a su vez nuevo conocimiento, que se debe facilitar a otros autores, habilitándose como moderador y creador de ambientes favorables a la construcción participativa. Dicha perspectiva nos sitúa directamente en el paradigma educativo del “knowledge building” o construcción del conocimiento, donde la interacción entre recursos tecnológicos y sujetos de la educación deben favorecer el aprendizaje significativo y permitir la interactividad, definida por Edel (2009) como la construcción social del conocimiento. En esta visión de la educación, los estudiantes producen saber a través de la construcción de la constitución de redes colaborativas, en las cuales se desarrollan proyectos que enfrentan problemáticas de la vida real que pueden ser significativas para los participantes.

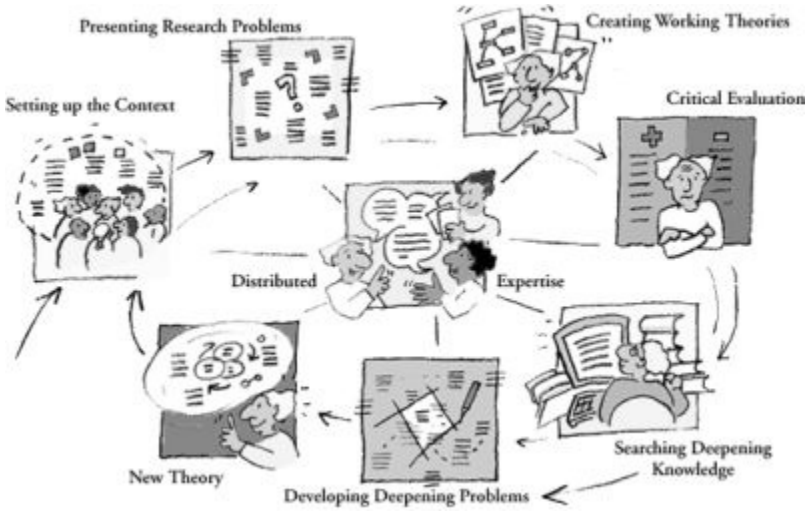


Figura 2. Modelo knowledge building
(Center for Research on Networked Learning and Knowledge Building. University of Helsinki)

Así, se crean comunidades académicas destinadas a producir y mejorar las ideas de un grupo, no de un individuo, optimizando la utilización de los recursos tecnológicos y digitales disponibles, en forma análoga a lo que Hernández (2007) refiere como herramientas para la organización del pensamiento, información y espacios para la publicación del conocimiento formal.

En México, la Universidad Iberoamericana ha desarrollado un proyecto de inclusión del "*knowledge building*" en su modelo educativo, el cual puede analizarse en su artículo del foro de discusión en línea para la creación de comunidades que construyen el conocimiento en el aula (2008). Sin embargo, dicha teoría no podría ser considerada sin la transformación que ha sufrido el ámbito educativo del hombre a finales del siglo pasado e inicios del siglo XXI. Los alcances de la evolución de las tecnologías y procesos educativos formales y no formales, mediados e interactivos, superan cualquier posibilidad de análisis *a priori*; es así que se deben desarrollar nuevas estrategias y modelos educativos que contemplen los espacios de formación mediados por las nuevas tecnologías. En este sentido, cabe mencionar la teoría de la cognición situada, en donde el conocimiento es parte y producto de la actividad, el contexto y la cultura en que se desarrolla y utiliza, a decir de Díaz Barriga (2003) en Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo.
Por otra parte, Gros (2004) postula que existe la necesidad de responder a las expectativas creadas por la inclusión de las TIC en los sistemas educativos e ir más allá de la alfabetización informática; es decir, crear una verdadera cultura del uso de los medios de información digitalizados para que la comunidad académica pueda incluirlos en los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación correspondientes.

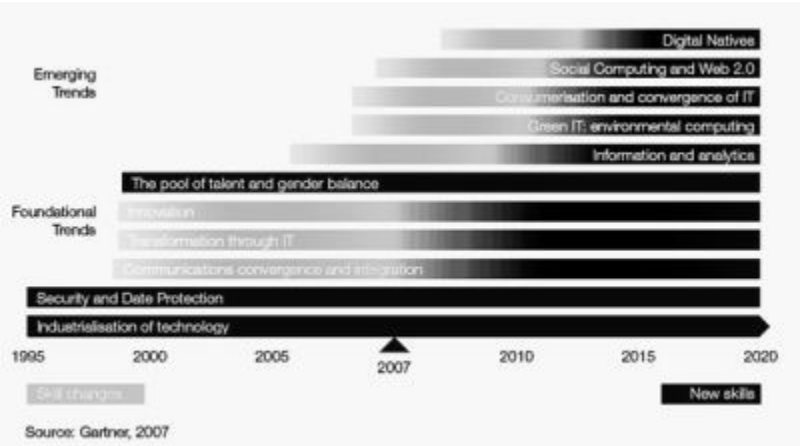


Figura 3. E-skills/E-competencias en prospectiva.
(Gartner, 2007)

La brecha digital
La Comisión Económica para el desarrollo de América Latina y el Caribe (CEPAL) reconoce la brecha digital como un fenómeno dirigido por diferentes factores que están interrelacionados y que incluyen problemas de acceso a redes y equipos, calidad de acceso y el uso de aplicaciones y contenidos electrónicos (CEPAL, 2008). Una visión de la brecha digital es una clara separación entre quieres tienen acceso a las TIC y quienes no; estos últimos quedan al margen de las fortalezas de la sociedad de la información (ETS, 2007; Martínez y Serrano, 2007). Otras definiciones (Basulto, et al, 2008) llaman a la brecha analfabetismo digital, que consiste en la escasa competencia de las personas para el uso y manejo de la computadora, internet y las tecnologías en general. Por lo anterior:
el conocimiento de las propias necesidades y problemas con la información y la capacidad de identificar, localizar, evaluar, organizar y crear, utilizar y comunicar con eficacia la información para enfrentar los problemas o cuestiones planteadas; es un prerrequisito para la participación eficaz en la sociedad de la información y forma parte del derecho humano básico al aprendizaje a lo largo de toda la vida.(UNESCO, 2003, p. 1).

Algunos autores, como Hargittai (2002) y Andersson (2004), distinguen un segundo nivel de la brecha digital con una visión multidimensional del problema. En la figura 4, se muestra el modelo de Andersson, el cual se propone analizar la brecha digital con la meta de medir la percepción de éxito en el uso de internet e identificar en qué consisten las dificultades que inciden en la brecha digital; según el modelo, para alcanzar el nivel de uso exitoso, es necesario pasar por todas las categorías. Las flechas de la izquierda ilustran que un factor puede llevar a otro y que, de hecho, podría iniciar en cualquier nivel (por ejemplo, en el de la motivación).

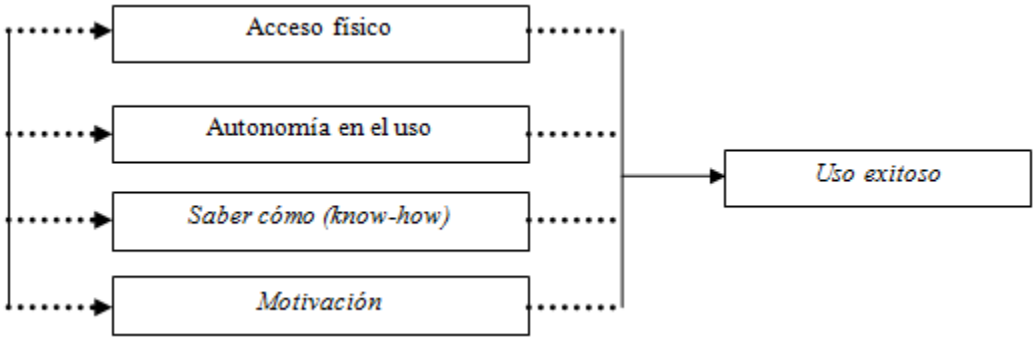


Figura 4. El modelo Andersson para la brecha digital.
(Andersson, 2004).

La definición de los elementos del modelo se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1.
Los niveles del modelo de Andersson (Andersson, 2004).

Elemento	**Definición**
Acceso Físico	Indica si el individuo tiene acceso a una computadora y a la conexión a internet.
Autonomía de uso	Representa la medida en la cual el propio usuario controla su acceso a internet.
Saber cómo (*Know – How*)	Abarca tanto los conocimientos técnicos (conocimiento del software, hardware, redes, etcétera) como las habilidades de encontrar información en línea.
Motivación	Con propósito de usar internet exitosamente, el individuo tiene que desear usarla o al menos tener razones para hacerlo.

En los factores señalados en el modelo existen detalles complementarios que deberán considerarse; por ejemplo, para el acceso físico es determinante considerar la calidad de la infraestructura:

hardware, software y conexión; “el acceso universal, ubicuo, equitativo y asequible a la infraestructura y los servicios de las TIC constituye uno de los retos de la Sociedad de la Información” (ITU, 2003, p. 4). La autonomía de uso se puede ver reducida si el usuario ingresa desde casa o desde alguna institución la cual impone restricciones, filtros o regulaciones sobre el material que puede ser obtenido de internet, lo cual disminuye la autonomía. La importancia del *know-how* descansa directamente en el desarrollo de las competencias mediáticas, informacionales y las competencias digitales, para hacer un uso eficiente de internet; “la tecnología es prácticamente inútil si las personas no cuentan con el saber-cómo y la voluntad para utilizarla” (James, 2001). Con relación al uso de internet, hay diferentes motivos que hacen que los individuos decidan usar la internet (o no usarla) que pueden ser para propio beneficio, para entretenimiento o para participar en lo social.

Competencias clave

En la sección anterior se destacó la relevancia sobre el desarrollo de las competencias que podrían ayudar a superar la brecha digital; “las competencias se definen como una combinación de conocimientos, capacidades y actitudes adecuadas al contexto” (EC, 2005, p. 3). En este sentido, en el marco de referencia europeo, se establecieron ocho competencias clave:

las competencias clave son aquéllas que todas las personas precisan para su realización y desarrollo personal, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo; para ello se requiere el pensamiento crítico, la creatividad, la capacidad de iniciativa, la resolución de problemas, la evaluación del riesgo, la toma de decisiones y la gestión constructiva de los sentimientos (EC, 2005, p.15).

Las competencias clave, destacando la digital, se muestran a continuación.

Tabla 2.

Competencias clave para el aprendizaje permanente (EC, 2005, p.15).

Competencias clave	
1.- Comunicación en la lengua materna	5.-Aprender a aprender
2.- Comunicación en lenguas extranjeras	6.- Competencias interpersonales, interculturales y sociales, y competencia cívica
3.-Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología	7.-Espíritu de empresa, y
4.- Competencia digital	8.- Expresión cultural.

Por su parte, en Estados Unidos fueron denominadas como competencias fundamentales y se identificaron por la comisión denominada SCANS, las cuales se muestran en la tabla número 3.

Tabla 3.

Tres tipologías de competencias fundamentales (SCANS, 2000, p. 2)

Tipos de Competencia	**Descripción**
Destrezas básicas	Lectura, escritura, aritmética y expresión oral.
Capacidad de Razonamiento	Pensamiento creativo, toma de decisiones informadas, resolución de problemas, capacidad de visualizar situaciones complejas y aprender a aprender.
Cualidades personales	Responsabilidad, autoestima, sociabilidad capacidad de organización e integridad.

Para que una competencia reciba el calificativo de clave o básica, debe reunir tres características esenciales (Vivancos, 2008, p. 22):

- Ser necesaria y benéfica para todo individuo y para la sociedad en su conjunto
- Permitir al ciudadano integrarse a redes sociales,
- Posibilitar la actualización permanente de conocimientos, y habilidades a lo largo de la vida.

Alfabetización mediática (media literacy)
La competencia mediática es "la capacidad de realizar operaciones o tareas de carácter comunicativo, articuladoras entre procesos de diferente naturaleza" (Chan, 2005:11). Una visión gráfica de esta definición se muestra en la siguiente figura:

Figura 5. Elementos definitorios de la competencia mediática (Chan, 2005, p. 12)

La competencia mediática se concreta en la realización de mayor o menor complejidad que en la medida en que se repiten como pautas estables. Dentro de la práctica educativa se pueden constituir en funciones estructurantes del modo de aprender y, por ende, del modo de conocer. "La alfabetización mediática es la comprensión crítica de los medios de comunicación de masas. Se trata de ser capaz de analizar críticamente los mensajes mediáticos, y reconocer el papel que juegan las audiencias en la construcción de significados de los mensajes" (Shepherd, 1993). En la carta europea para la alfabetización en medios (British Film Institute, 2006) se intenta garantizar la alfabetización mediática a través de siete destrezas básicas, mientras que en la denominada Agenda de París se emitieron doce recomendaciones para extender la alfabetización audiovisual o mediática a nivel mundial; la primera de tales recomendaciones apunta a la adopción de una definición inclusiva de alfabetización en medios (UNESCO, 2007).

Alfabetización informacional (information literacy)
La alfabetización informacional "es el referente teórico más consolidado y aceptado por el conjunto de instituciones y asociaciones bibliotecarias de los países desarrollados para definir las competencias informacionales" (Vivancos, 2008, p. 37). En la declaración de Alejandría (IFLA, 2005) sobre la alfabetización informacional y el aprendizaje a lo largo de la vida, se afirmó que la alfabetización informacional se encuentra en el corazón mismo del aprendizaje a lo largo de la vida, el cual permite que los individuos, las comunidades y las naciones alcancen sus objetivos y aprovechen las oportunidades que surgen en un entorno global en desarrollo para beneficios compartidos. De esta manera, la alfabetización informacional incluye las competencias para reconocer las necesidades de información y para localizar, evaluar, aplicar y crear información dentro de contextos sociales y culturales. La federación internacional de asociaciones de bibliotecas e instituciones (IFLA), que agrupa las bibliotecas y profesionales de la información de 150 países, asegura que la alfabetización informacional es la base para conseguir las metas de la declaración del Milenio (ONU, 2000) y de la Cumbre Mundial de la sociedad de la información (ITU, 2003, 2006).

Competencias digitales
La Comunidad Europea (EC), al delimitar la competencia digital, menciona que se sustenta en la alfabetización digital (EC, 2005); es decir, en habilidades computacionales básicas en el uso de las TIC (uso de la computadora para recuperar, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, y para comunicarse y participar en redes colaborativas vía internet). En otras palabras, la competencia digital entraña el uso seguro y crítico de las TIC para el trabajo, el ocio y la comunicación (EC, 2008). La alfabetización digital puede contribuir extraordinariamente a la superación de graves deficiencias estructurales de la sociedad (James, 2001), y es una de las áreas más importantes y de mayor reto para lograr una sociedad de la información para todos (EC, 2008). Algunos autores (Virkus, 2003; Vivancos, 2008) refieren que existen tres perspectivas que inciden en la concepción de la

competencia digital: la alfabetización en comunicación audiovisual (*media literacy*), la alfabetización informacional (*information literacy*) y la alfabetización en TIC (*computer literacy/ICT literacy*).

Alfabetización en TIC
La alfabetización en TIC (ICT literacy or e-skills) "es usar la tecnología digital, las herramientas de comunicaciones y/o redes para acceder, integrar, gestionar valorar y crear información con el propósito de funcionar en una sociedad del conocimiento" (ETS, 2007, p. 11). Un aspecto importante de la definición anterior, es que evidencia cinco componentes críticos de la alfabetización en TIC, como se muestra a continuación.

Tabla 4.
Componentes críticos de e-skills (ETS, 2007, p. 12).

Componente	**Definición**
Acceso	Saber y conocer como recolectar y/o recuperar la información.
Gestión	Aplicación de un régimen organizacional o esquema de clasificación existente.
Integración	Interpretar y representar la información: involucra resumir, comparar y contrastar.
Evaluación	Hacer juicios de valor acerca de la calidad, relevancia, utilidad o eficiencia de la información.
Creación	Generar información adaptándola, aplicándola, diseñándola, inventándola o creándola por sí mismo.

La definición anterior refleja la noción de alfabetización en TIC como un continuo de diversos aspectos de la alfabetización, desde las habilidades para la vida hasta los beneficios transformadores del dominio de las TIC.

Preguntas de investigación
De acuerdo con lo anterior se plantean cuestionamientos de investigación sobre cuál es la contribución de los recursos digitales en los procesos académicos y administrativos de las IES en México, De manera específica, ¿cuál es el aporte de las bibliotecas digitales y/o virtuales en las IES? y ¿qué papel juegan los recursos digitales en la gestión del conocimiento en las instituciones de educación superior? De manera sintética se pretende responder al problema medular de investigación sobre cuál es el empleo y aplicación de los recursos digitales en las IES en México En función de la interrogante principal de investigación se parte de los siguientes supuestos preliminares:

a) Los recursos digitales disponibles en las IES son subutilizados y, por tanto, su efectividad en los procesos educativos y administrativos es limitada.
b) La inversión de capital económico y humano para el manejo de los recursos digitales en las IES no retribuye en forma proporcional en la gestión, distribución y generación del conocimiento científico (no existe relación positiva entre costo-beneficio).
c) No existen estrategias y/o políticas institucionales que regulen los recursos digitales como infraestructura para la gestión del conocimiento.
d) Las IES no atienden de manera deliberada la disminución de la brecha digital y, por el contrario, estimulan su crecimiento.
e) El imaginario y/o conceptualización de competencias digital es "confuso" y cada modelo institucional lo interpreta de manera distinta.
f) No existe una cultura para el empleo del software libre en las IES.

Objetivos
Los objetivos de la investigación plantean: 1) analizar las formas de uso y aplicación de los recursos digitales en las IES y, como propósitos complementarios, 2) Identificar las formas de empleo de los recursos digitales en las IES, 3) Describir las prácticas educativas comunes asociadas con el empleo y aplicación de los recursos digitales, 4) Conocer los tipos de empleo de los recursos digitales por parte de estudiantes, docentes, investigadores y administrativos, 5) Estimar el costo-beneficio del empleo específico de los recursos digitales en las IES participantes, 6) Determinar la dinámica de empleo de las bibliotecas virtuales (cuándo se usan, con qué fines, cuáles se usan, etc.).

Diseño metodológico

Se realiza un estudio multimetódico (Kerlinger y Lee, 2001), fundamentado en el pluralismo metodológico. El muestreo para la selección de las IES participantes y de los informantes clave del estudio es de carácter teórico. Las técnicas e instrumentos para la recolección de datos empleados son la entrevista a profundidad, los foros de discusión y la encuesta electrónica. El estudio actualmente se encuentra en su *Fase Exploratoria* en la cual se lleva a cabo 1) el análisis de los referentes epistémicos (*knowledge building*/cognición situada/PHI/brecha digital/Modelo por competencias: competencias digitales/ Destrezas tecnológicas relacionadas con el uso de herramientas informáticas para el acceso y manejo de información/Teoría de la información/Capital Humano/entre otros.); 2) la revisión documental, bibliográfica, hemerográfica y digital; 3) el diseño y validación de los instrumentos de recolección de datos. Durante la fase de *Trabajo de Campo* se realizará la planeación y logística con las IES para la aplicación de los instrumentos de recolección de datos. De manera específica, se organizarán las actividades de los foros virtuales, la entrevista con expertos y las videoconferencias informativas. Actualmente se cuenta con resultados previos de la aplicación de la encuesta electrónica con estudiantes de universidades públicas y privadas, los cuales se presentan en el siguiente apartado. Para la fase *Analítico-Informativa*, como en toda investigación formal, se realizará el procesamiento de los datos (codificación y categorización, así como la clasificación por grupo de informantes e instrumentos aplicados), su análisis general y la contrastación teórica para integrar el reporte técnico de la investigación.

Resultados parciales

De la aplicación de la encuesta electrónica original a 400 estudiantes de instituciones de educación superior, se presentan los siguientes resultados parciales comparativos entre instituciones públicas y privadas.

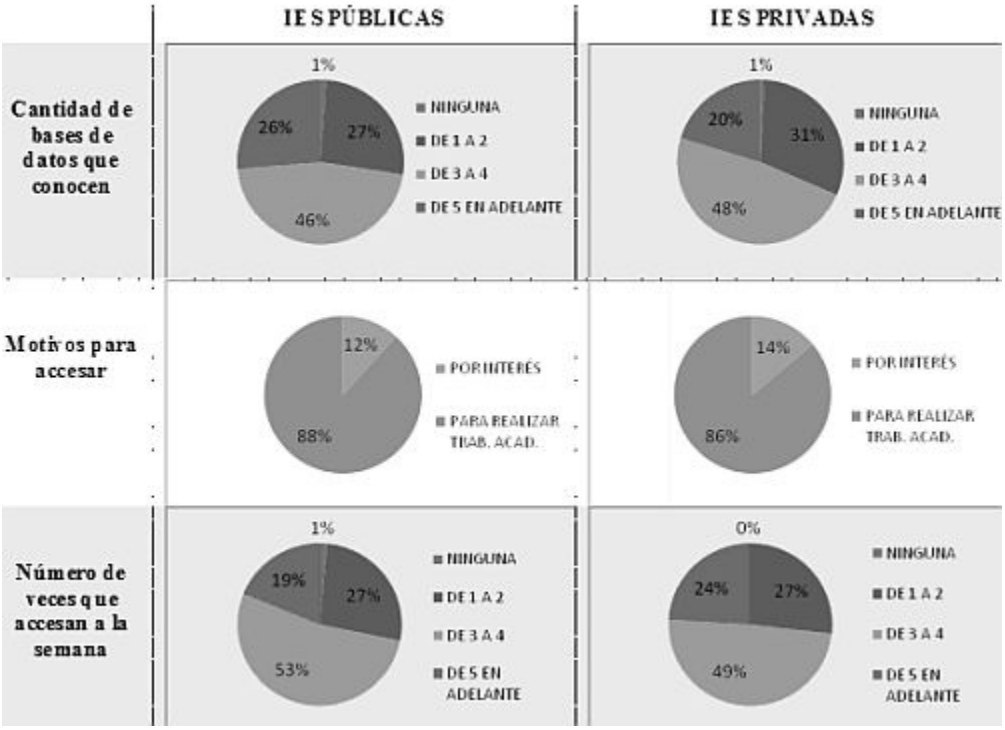


Figura 6. Resultados preliminares

El contraste de los datos presentados permite identificar que no existen diferencias significativas en cuanto al número de bases de datos que acceden los estudiantes de IES públicas y privadas. Se destaca sólo un incremento en la cantidad de recursos digitales conocidos, es decir, es mayor el porcentaje de los estudiantes de las IES públicas que refieren conocer más de 5 bases digitales. En

ambos tipos de IES, los motivos para acceder las bases de datos son porcentualmente análogos. Existe una diferencia en cuanto al acceso digital por semana, se logró identificar que los estudiantes de las IES privadas reportan un incremento de sus consultas académicas a diferencia de los universitarios de las IES públicas, lo anterior como posible producto de la disponibilidad, en cuanto horario de acceso y cantidad, de equipo de cómputo en las universidades.

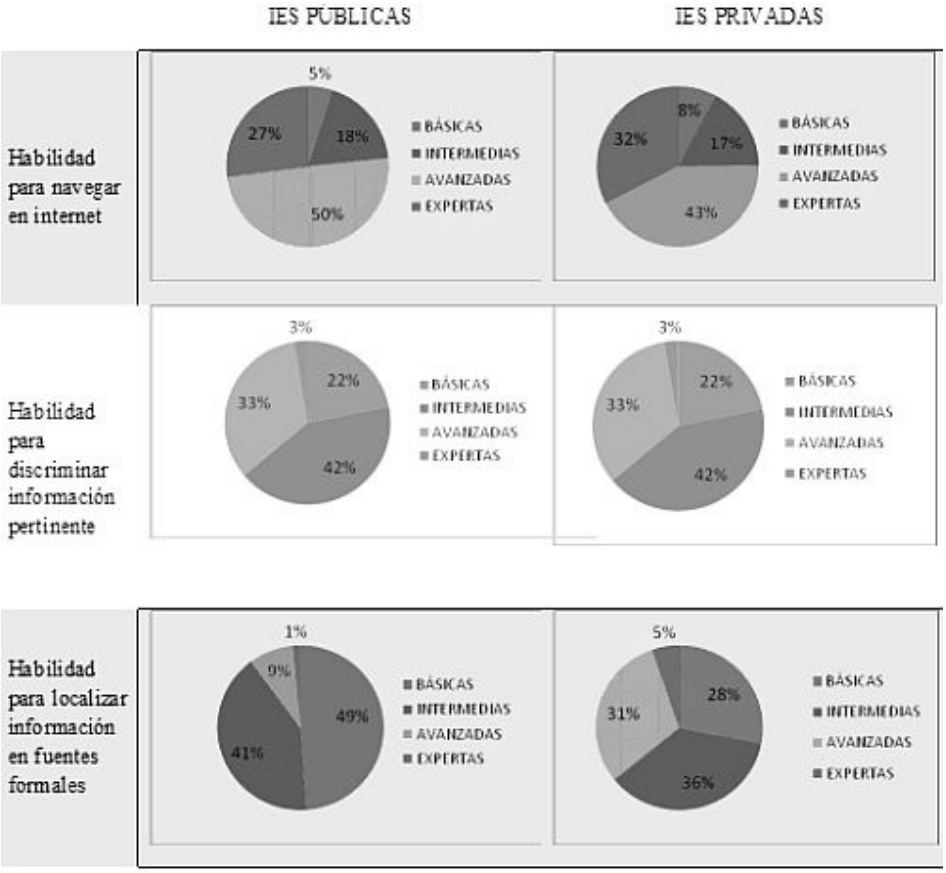


Figura 7. Resultados preliminares

El rango de habilidades para navegar en internet de los estudiantes de las IES públicas manifiesta un ligero incremento en cuanto a las privadas, lo anterior en virtud de localizar un 77% de estudiantes que manifiestan capacidad entre los niveles avanzado (50%) y expertos (27%) para emplear los recursos de la web. En contraste con lo anterior, no se encontró diferencia en cuanto a la capacidad para discriminar información pertinente entre los estudiantes de IES públicas y privadas; esto es, el 64% de ellos en ambos grupos, manifiesta contar con habilidades básicas e intermedias para identificar información relevante para sus fines académicos. Lo anterior nos remite a la reflexión sobre las capacidades de lectura crítica y/o las habilidades informacionales en ambos tipos de estudiantes,

Dichas cifras se asocian con las diferencias significativas localizadas en ambos tipos de IES en cuanto a la habilidad de sus estudiantes para localizar información en fuentes formales; mientras que el 90% de los estudiantes de las IES públicas reportaron contar con habilidades básicas (49%) e intermedias (41%) para su localización en fuentes digitales, el 64% de los estudiantes de IES privadas refirió su capacidad en niveles básicos (28%) e intermedios (36%). De lo anterior se destacan los porcentajes mínimos en ambos tipos de IES, 10% en públicas y 36% en las privadas para ser precisos, acerca de la capacidad de sus universitarios para identificar información relevante en fuentes formales de consulta en la red global mundial o World Wide Web.

Referencias

Agudo, S. (2008). Posibilidades formativas de las tecnologías de la información y la comunicación en las personas mayores. *Revista de Medios y Educación, 33,* 111-118.

ALADI (2003). *La brecha digital y sus repercusiones en los países miembros de la Asociación Latinoamericana de Integración*. Recuperado de http://www.aladi.org/NSFALADI/ESTUDIOS.NSF/VESTUDIOSYDOCUMENTOSWEB/169F2E26BFC7A23C03256D74004D6C5F.

Alba, L., Gazitúa, J. M., y Cubillo, J.(1997). *Tres enfoques sobre el nuevo gestor de información*. Santiago: CEPAL, CLADES.

Andersson, A. (2004). Digital Divides revisited: towards a model for analysis. *Electronic Government. Lecture Notes in Computer Science, 3183/2004,* 289-292, DOI: 10.1007/978-3-540-30078-6_48

Basulto, E.; Mohar; F. García, A.; Bermello, L.; García, J. (2008). Estrategia de Alfabetización informacional para los estudiantes de Ingeniería Agrícola. *Revista Pedagogía Universitaria, 13*(5). Recuperado de http://cvi.mes.edu.cu/peduniv/base-de-datos/indice

British Film Institute (2006). *European Charter for media literacy*. Recuperado de http://www.euromedialiteracy.eu/charter.php?id=6.

Brunner, J. J. (1999). *Globalización cultural y posmodernidad*. Santiago: Fondo de Cultura Económica.

Cabero, J. (2000). *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Madrid. Síntesis.

Castells, M. (2001). *La galaxia internet*. Madrid: Areté.

Chan, M.E. (2005). Competencias mediacionales para la educación en línea. *Revista Electrónica de Investigación Educativa, 7*, (2). Recuperado DE http://redie.uabc.mx/contenido/vol7no2/contenido-chan.pdf

CEPAL (2008). *Panorama Digital 2007 de América Latina y el Caribe*. Recuperado en: http://www.cepal.org/SocInfo

Del Moral, M., Villalustre, L., y Bermúdez, T. (2004). Entornos virtuales de aprendizaje y su construcción al desarrollo de competencias en el marco de la convergencia europea. *Relatec. 3*, (1), 115-134.

Díaz Barriga, Frida (2003). *Conferencia magistral presentada en el 3er Congreso Internacional de Educación "Evolución, transformación y desarrollo de la educación en la sociedad del conocimiento"*. Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Autónoma de Baja California. Mexicali, B.C., México. Recuperado de http://redie.uabc.mx/vol5no2/imprimir-contenido-arceo.html

EC (2005). *Comisión de las comunidades Europeas Recomendación del Parlamento Europeo y el consejo sobre las competencias clave y el aprendizaje permanente*. *Reporte final.* Recuperado de http://ec.europa.eu/education/policies/2010/doc/keyrec_es.pdf

EC (2008). *Digital Literacy European Commission working paper and recommendations for digital literacy High-Level Expert group*. e-Inclusion Ministerial Conference Recuperado de http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/docs/digital_literacy/digital_literacy_group_review.pdf. Consultado en octubre 30, 2009.

ETS (2007). Educational Testing Service. *International Literacy Panel: Digital Transformation, a Framework of ICT literacy*. Recuperado de www.ets.org/research/ictliteracy.

Edel Navarro, R. (2009). Las nuevas tecnologías para el aprendizaje: estado del arte. En J. Vales García *Nuevas tecnologías para el aprendizaje* (pp. 15-26). México: Pearson.

Gairín, J., y García, M. J. (2006). Las competencias en el gestor del conocimiento en entornos virtuales formativos: un modelo para su construcción participativa. *Relatec, 5*(2), 31-53.

Giddens, Anthony (2000). *Un mundo desbocado. Los efectos de la globalización en nuestras vidas.* Barcelona: Taurus.

Gros, S.B. (2004). *El ordenador invisible: Hacia la aparición del ordenador en la enseñanza*. España: Gedisa.

Hargittai, E. (2002). Second-Level Digital Divide: Differences In People's Online Skills. *First Monday*, 7(4). Recuperado de http://Firstmonday.Org/Issues/Issue7_4/Hargittai/Index.Html.

Hernández, O. (2008). *Modelo educativo de la Preparatoria de la Universidad Iberoamericana, Puebla. Competencias para la era del conocimiento en la sociedad de la información.* Ponencia presentada en el Encuentro Académico sobre el Bachillerato, Noviembre 2008.

IFLA (2005). *Federación internacional de asociaciones e instituciones bibliotecarias*. Recuperado de http://www.ifla.org/III/BeaconInfSoc-es.html

ITU (2003). *Cumbre Mundial sobre la sociedad de la Información. 1era fase: Ginebra.* Recuperado de http://www.itu.int/wsis/documents/index1-es.html

ITU (2006). *Informe de la Fase Túnez de la Cumbre Mundial sobre la sociedad de la información.* Recuperado de http://www.itu.int/wsis/index-p2-es.html

James, E. (2001). Learning to bridge the digital divide. *The OECD observer* Recuperado de http://www.oecdobserver.org/news/fullstory.php/aid/408/Learning_to_bridge_the_digital_divide.html

Kerlinger, F. y Lee, H. (2001). *Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en Ciencias Sociales.* México: Mc Graw Hill.

Lloria, M. B.; Peris, F. J.; y Méndez, M. (2002). Creación de conocimiento y diseño de organizaciones: equidad, confianza y objetivos compartidos, como reto de la gestión del conocimiento. *Cuadernos de Ciencias Económicas y empresariales, 43,* 41-75.

Martínez, E. y Serrano A. (2007). *La evolución hacia una nueva brecha digital.* Recuperado de http://www.labrechadigital.org/.

Negroponte, N. (1997). *El mundo digital: un mundo que ya ha llegado*. Barcelona: Ediciones B.

ONU (2000). *Declaración del Milenio*. Recuperado de http://www.un.org/spanish/milenio/ares552.pdf.

Romero, R. (2007). Bibliotecas virtuales y alfabetización de la información. *Apertura 7*(6), 92-99.

SCANS (2000). *US Departament of labor: The Scans skills and competencies an overview.* Recuperado de http://wdr.doleta.gov/SCANS

Shanhong, T. (2000). *Gestión del conocimiento en las bibliotecas del siglo XXI.* Library of Chinese Defense Science and Technology Information Center (CDSTIC). Beijing, China.

Shepherd, R. (1993). Why Teach Media Literacy. *Teach Magazine*. Recuperado de http://www.media-awareness.ca/english/teachers/media_literacy/what_is_media_literacy.cfm

UNESCO (2003). *Declaration of Prague.* Recuperado de http://www.nclis.gov/libinter/infolitconf&meet/post-infolitconf&meet/PragueDeclaration-espa%f1ol.pdf

UNESCO (2004). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente. Guía de planificación.* UNESCO: División de educación superior. Recuperado de http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129533s.pdf

UNESCO (2007). *Paris agenda or 12 recommendations for media education.* Recuperado de http://www.diplomatie.gouv.fr/fr/IMG/pdf/Parisagendafin_en.pdf.

UNESCO (2008). *Estándares de competencias en TIC para docentes*. Recuperado de http://www.oei.es/tic/UNESCOEstandaresDocentes.pdf

Virkus, S. (2003). Information literacy in Europe: a literature review. *Information Research, 8*(4). Recuperado de http://informationr.net/ir/8-4/paper159.html

Vivancos, J. (2008). *Tratamiento de la información y competencia digital*. Madrid: Alianza.

REGRESAR AL ÍNDICE DE CONTENIDOS

MODULO III [SIE3]

FORMACIÓN DE INVESTIGADORES EDUCATIVOS EN AMBIENTES E-LEARNING Y B-LEARNING.

Capítulo 14

Formación de investigadores educativos en ambientes *e-learning* y *b-learning*.

María Soledad Ramírez Montoya
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, solramirez@itesm.mx

Juan Manuel Fernández Cárdenas
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, j.m.fernandez@itesm.mx

Introducción

En los últimos años ha aumentado de forma significativa el número de programas de posgrado en educación en México. Los posgrados que se imparten en ambientes a distancia han crecido también de forma importante. De manera particular, este capítulo se circunscribe a la formación de investigadores educativos en ambientes a distancia, el uso de materiales digitales y, en forma adicional, los investigadores que presentan en este Simposio relatan sus experiencias de diseño e implementación de recursos para la educación a distancia. En estos estudios es posible ver un énfasis en las características de diseño de recursos educativos abiertos, de objetos de aprendizaje y de cursos en línea.

Sin embargo, en los hallazgos, muchos de ellos preliminares, es muy superficial la narración de las características de las actividades, las metas perseguidas por los participantes, los mecanismos de participación y las propiedades de las comunidades de práctica donde se desarrolla la implementación del uso de los citados recursos tecnológicos. En consecuencia, es necesario ahondar en estos aspectos para dar cuenta de los procesos de aprendizaje que eventualmente se buscan promover. Una perspectiva que es particularmente útil para este propósito es la perspectiva sociocultural del aprendizaje, la cual se detalla a continuación, posterior al desarrollo conceptual de los recursos educativos abiertos y de aprendizaje móvil para la formación de investigadores educativos.

Marco conceptual

El capítulo aborda diversas ponencias de uso de tecnologías, desarrollo e implementación de recursos educativos abiertos y de aprendizaje móvil para la formación de investigadores educativos. Existen tres elementos relevantes que configuran el sustento del proyecto: los recursos educativos abiertos, los recursos para el aprendizaje móvil y la formación de investigadores educativos. Como un elemento adicional, se presenta una propuesta para desarrollar investigación sobre ambientes de aprendizaje mediados por tecnología digital.

Recursos Educativos Abiertos (REA)

El desarrollo de Software de Código Abierto, los estándares de licenciamiento flexibles y la creación y provisión de contenidos abiertos para cursos en la educación superior, fueron antecedentes importantes en el surgimiento del movimiento de recursos educativos abiertos, conocidos como REA. Schmidt (2007) menciona que compartir recursos educativos no es totalmente nuevo en el contexto de la educación; lo nuevo es la facilidad con la que, gracias a la tecnología, se pueden generar estos recursos y distribuirse a audiencias masivas a través de internet, además, de la seguridad legal que las licencias de contenido abierto, como Creative Commons México (2008), proporcionan a los autores y usuarios.

En la actualidad existen numerosas iniciativas de REA. El estudio de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico OECD, *Giving Knowledge for Free: the emergence of Open Educational Resources*, contabilizó más de 3.000 cursos disponibles de REA en más de 300 universidades de todo el mundo (D´Antoni, 2008). En México, una de estas iniciativas es el repositorio de REA *Knowledge Hub*, que consiste en un portal público, con una base de contenidos multilingüe que permite al usuario encontrar una selección de REA, usando una base de meta datos construido y

revisado por expertos. Ramírez y Mortera (2009a) mencionan que este repositorio se vio fuertemente enriquecido con recursos abiertos, como resultado del proyecto de investigación "*Knowledge Hub* para la educación básica", financiado por la Corporación de Universidades para el Desarrollo de Internet (CUDI) y por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), donde participaron seis instituciones de educación superior, con 178 profesores de educación básica, en la identificación, indexación y aplicación de recursos educativos abiertos en ambientes de aprendizaje de educación preescolar, primaria y secundaria.

Algunas investigaciones relacionadas con los recursos educativos abiertos han sido realizadas por parte de Rodríguez y Steel (2003), quienes estudiaron un modelo de desarrollo profesional permanente (CPD) para promover la apropiación de los recursos de ICT y el conocimiento de contenido pedagógico en profesores. Larson y Murray (2008) describieron la iniciativa MIT BLOSSOMS, que consistió en el desarrollo de un repositorio gratuito de módulos de vídeo, creados por maestros para promover el aprendizaje combinado, empleando recursos abiertos para el estudio de matemáticas o ciencias. Wilson (2008) realizó un estudio comparativo del uso de los REA en una de las universidades abiertas del Reino Unido y otra del sur de África, a través del Proyecto OpenLearn. Otro estudio, relacionado al tema, fue realizado por Lee, Lin y Bonk (2007), sobre el Sistema OOPS de conversión de los REA del MIT Open CourseWare, al idioma chino. Trotter (2008) investigó sobre la Evaluación de educadores al movimiento del contenido abierto.

inicialmente en este apartado de REA, conviene enunciar algunos estudios que se han desprendido del Khub de educación básica, como los presentados por Salazar y Rodríguez (2009) sobre la valoración del ambiente de aprendizaje con tecnología en la educación secundaria; Ramírez y Mortera (2009b) sobre la implementación y desarrollo del portal académico de recursos educativos abiertos (REA): *Knowledge Hub* para Educación Básica; y el presentado por Fernández, Silveyra y Martínez (2009) con los aportes a la participación docente en comunidades de práctica: Educando en valores mediante el uso de Recursos Educativos Abiertos.

Aprendizaje móvil (m-Learning)

m-Learning se puede definir como un medio de aprendizaje que se basa en recepción o entrega de contenidos electrónicos (*e-Learning*) con apoyo de la tecnología móvil (dispositivos electrónicos) y que se lleva a cabo en diferentes contextos (movilidad), cuyo objetivo es apoyar otros medios de enseñanza con el fin de lograr un aprendizaje auténtico. *m-Learning* no busca reemplazar los métodos de distribución del *e-Learning*, sino que agrega un canal adicional de aprendizaje. Con *m-Learning* se habla de ambientes inteligentes, sensibles y capaces de responder a la presencia de las personas (Ruyter y Aarts, 2004), de un tipo de instrucción que no está limitado por el ambiente de aprendizaje sino que lo activa, complementa, enriquece y es una manera de apoyar al aprendizaje donde la espontaneidad, personalización, portabilidad, conveniencia, adaptabilidad, integración y disponibilidad son características esenciales.

El aprendizaje móvil ha sido una nueva forma de aprovechar las tecnologías de información y comunicación (TIC) para acceder al conocimiento mediante dispositivos como el celular o los asistentes personales digitales (PDA) (Kukulska-Hulme y Traxler, 2007), relacionando las aplicaciones y los servicios que ofrecen, posibilitando adecuarlos a actividades educativas que pueden soportar estas herramientas. Algunas aplicaciones son videos, audios, juegos y servicios como el correo electrónico, navegador y reproductor, entre otros. Existen varios requisitos a considerar para la selección de las aplicaciones. Se debe analizar qué software la puede reproducir y posibilitar su uso en diversos dispositivos. Además, se necesita de una red que transmita una señal y la convierta en datos o imágenes en el celular (topologías). Posteriormente, el tamaño de la pantalla es determinante, requiere adecuar las imágenes a la medida del dispositivo (Baker, Krull y Mallinson, 2005). Low y O'Connell (2006) añaden que, sin importar cuál sea la estructura cognoscitiva, se debe contemplar el manejo de información con dispositivos digitales por medio de las cuatro <<R's>> (grabar, reinterpretar, recordar y relacionar). Cada actividad incluida en un recurso debe tener un sustento pedagógico teórico, relevancia, coherencia y la medición del proceso cognitivo (Delacôte, 1998). Con la extensa variedad de elementos que pueden ser tomados en cuenta al elaborar un material móvil, se requiere del compromiso de un equipo de especialistas a fin de realizar un recurso audiovisual (De León, 2007). Es crucial realizar un esquema de producción y especificar roles para sus integrantes.

Investigaciones acerca de aprendizaje móvil se han venido realizando en México en diversas instituciones y niveles educativos, y, aunque aún es un tema muy nuevo, ya se puede hablar de ciertos hallazgos. Ramírez (2007) indica que incorporar el aprendizaje móvil en los ambientes virtuales trae implicaciones en el diseño y la enseñanza, al requerir un pensamiento más amplio, por parte de todos los involucrados, que el uso de dispositivos móviles requiere de habilidades tecnológicas, las cuales no tienen desarrolladas todos los estudiantes. Sin embargo, el utilizar los dispositivos móviles como herramientas de aprendizaje contribuye a que los estudiantes busquen adquirirlas, lo que resulta que otro tipo de habilidades, como las comunicativas, de liderazgo, de trabajo colaborativo y de autodirección se desarrollen (Herrera, Lozano y Ramírez, 2008). Ramos, Herrera y Ramírez (2009) encontraron en un estudio que el uso de recursos *m-Learning* modifica el ambiente de aprendizaje, al convertir cualquier escenario en un ambiente educativo y de colaboración; que el diseño de los recursos *m-Learning* debe sustentarse en teorías y estrategias educativas para ser efectivos y que la naturaleza de la materia y el tipo de recurso están estrechamente relacionados a las habilidades cognitivas que se desarrollan. Además, se encontró que, aunque los estudiantes no están conscientes de ello, los recursos *m-Learning* y el uso de dispositivos móviles los apoyan en estrategias que promueven el desarrollo de las habilidades cognitivas de solución de problemas, toma de decisiones, pensamiento creativo, pensamiento crítico y *melioration*. Asimismo, Contreras, Herrera y Ramírez (2009) identificaron en su estudio ciertos elementos indispensables para la elaboración de los materiales móviles: los pedagógicos, que constan de los objetivos y teorías, el contexto de interacción, las actividades y la evaluación; los tecnológicos, establecidos por la interfaz virtual, la compatibilidad y los protocolos; y los de diseño, constituidos por el diseño audiovisual, estructural e instruccional.

*Formación de investigadores educativos***.**

El perfil de un investigador educativo es ambicioso e incluye conocimientos, habilidades y actitudes, tales como su amplio conocimiento de las prácticas educativas y de metodologías de investigación, pensamiento estratégico, rigor científico y orientación interdisciplinaria (Paul y Marfo, 2001; Eisenhart y DeHaan, 2005; Torres, 2006). La formación de investigadores educativos implica, entonces, un proceso complejo por la naturaleza de la investigación educativa en sí (Berliner, 2002; Labaree, 2003); por las dificultades que impone el contexto; por la multitud de factores institucionales, sociales y políticos involucrados (Weiss, 2003); por las diversas concepciones del proceso (Torres, 2006), así como por la extensión, profundidad y especificidad del currículo deseado (Paul y Marfo, 2001; Eisenhart y DeHaan, 2005; Torres, 2006). El realizar este proceso en un ambiente de formación a distancia plantea retos adicionales, tales como utilizar la tecnología como medio y no como fin, diseñar programas específicos y no simplemente reaplicar los tradicionales, balancear los aspectos cognitivos y afectivos, entre otros (Torres, 2005; Chivers, 2006 y Ramírez, 2008).

El registro de investigadores en México denota números realmente bajos. El Sistema Nacional de Investigadores (2007) informó que se tenían registrados 14681 investigadores, de todas las áreas. El Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE) reporta 301 investigadores asociados provenientes de 60 instituciones públicas y privadas en 26 estados, 96% de ellos con título de postgrado (COMIE, 2008). El estudio sobre la formación de investigadores educativos en México tiene un referente cercano en el documento elaborado por Weiss (2003), miembro del COMIE. Este documento señala que la mayoría de los primeros investigadores educativos se formaron en la práctica o en el extranjero, egresando de sus maestrías a finales de los setenta y de sus doctorados en los finales de los noventa. En los últimos años ha aumentado de forma significativa el número de programas de posgrado en educación en México. Los posgrados que se imparten en ambientes a distancia han crecido también de forma importante.

Una investigación reciente en la temática fue la realizada por Martínez, Alfaro y Ramírez (2009), que indagaron ¿Cuáles son los factores que influyen en los procesos de gestión de información del investigador educativo mientras realiza su proyecto de investigación en un ambiente a distancia? Los resultados obtenidos indican la existencia de factores institucionales y personales determinantes en la forma para gestionar información y construir conocimiento, entre ellos la visión sobre la investigación educativa, el uso de habilidades metacognitivas y de alfabetización informacional, interacción entre el asesor-alumno y la formación y experiencia en investigación educativa. Otros estudios vinculados con

la temática se ubican en la formación de investigadores en la virtualidad (Ramírez, 2008) y trabajos de titulación sobre formación de investigadores (Bautista, Félix, Velázquez y Ramírez, 2008).

Perspectiva sociocultural del aprendizaje: propuesta para desarrollar investigación sobre ambientes de aprendizaje mediados por tecnología digital.

Desde una perspectiva sociocultural, los artefactos tecnológicos posibilitan y restringen de múltiples maneras el aprendizaje y las posibilidades de actuar en el mundo (ej. Albrechtsen et al., 2001; Gibson, 1979; Kennewell, 2001). Es importante agregar esta dimensión a la evaluación que se hace de los recursos educativos abiertos (REA) y objetos de aprendizaje (OA), pues es fundamental entender el tipo de ambiente de aprendizaje y/o actividad que construye el uso de un REA u OA dado. Esto es, aún con todo lo autocontenido que pretende ser un REA u OA, siempre será hasta el último momento en el que se utilicen cuando se complete la construcción de significado con el usuario, a través de la actividad humana. Wertsch (1998) se ha referido a este fenómeno señalando la irreductible relación del agente y la herramienta que construyen juntos lo que él llama "acción mediada": el agente no puede actuar sólo para los fines de muchas tareas y metas, y la herramienta no se puede mover sin la intencionalidad del agente, agente y herramienta; solamente pueden actuar en el mundo de manera conjunta. Análogamente, usuario y OA forman una unidad de acción mediada que deseablemente produce aprendizaje, pero esto es algo que se tiene que demostrar y no asumir a priori.

Así, es importante realizar un análisis de las metas que se buscan lograr en cada situación, los atributos semióticos del objeto de aprendizaje y las características del usuario en cuestión. De manera similar, será fundamental identificar la comunidad de práctica a la que pertenece el usuario, la manera en la que su función está inscrita en un arreglo de división del trabajo con sus colegas, y sobre todo, las reglas socioculturales que se espera sean seguidas por todos los miembros de dicha comunidad y que operan también en las situaciones en las que se utiliza el objeto de aprendizaje. Por ejemplo, Engeström y sus colegas, en diferentes estudios, han demostrado que la tecnología posibilita y restringe simultáneamente el aprendizaje a través del análisis de las contradicciones internas de un sistema de actividad. En su estudio clásico sobre la implementación de un sistema de manejo de pacientes en un centro médico, Engeström (1995) demuestra que la manera en la que una enfermedad de un paciente es administrada e interpretada a través de un sistema tecnológico permite que la enfermedad pueda ser definida como un problema manejable al que pueda encontrarse una solución. Las posibles contradicciones incluyen aspectos de la tecnología que impiden la colaboración entre médicos, o entre pacientes y médicos, lo que dificulta a su vez la producción de una comprensión compartida de la enfermedad y su cura, a pesar de que éste habría sido el objetivo principal del diseño de dicho sistema tecnológico. El aprendizaje, desde el punto de vista de Engeström, consiste en ciclos de expansión de la conciencia de los participantes sobre sus propias condiciones de la práctica en la cual se desempeñan. En la medida que las contradicciones se van resolviendo, se da el aprendizaje como un acto expansivo y dialéctico que coloca a los participantes en una nueva situación donde ven cosas que antes no percibían y, en consecuencia, en las que ahora pueden actuar.

Estos estudios nos deben, entonces, animar a reflexionar sobre la manera en la que los REA u OA, ya sea de manera intencional o de manera inadvertida, producen también contradicciones internas en la manera en la que se produce aprendizaje en un sistema de actividad dado. La invitación es a analizar los REA u OA también en la acción y no sólo en su diseño. Para esto, es importante la revisión de la metodología utilizada para moverse más allá de las comparaciones pre- post intervención y grupos controles vs. grupos experimentales, hacia metodologías que den cuenta del sentir de los participantes sobre sus propias acciones y sobre las circunstancias en las que desarrollan sus trayectorias de aprendizaje. Estas metodologías generalmente incluyen el uso de herramientas etnográficas, como la elaboración de diarios de campo y la realización de entrevistas a profundidad, así como el análisis del discurso y la codificación de categorías analíticas, que forman parte de los significados que son relevantes para los participantes en cada estudio. La ausencia de estas metodologías es algo que, en consecuencia, es necesario revalorar en los estudios presentados en este seminario. Su eventual inclusión, pero también su eventual rechazo justificado, enriquecerá la calidad de las preguntas de investigación y de las premisas utilizadas para desarrollar investigación sobre ambientes de aprendizaje mediados por tecnología digital.

Marco de las ponencias, los autores y su circunstancia institucional
En este capítulo, los trabajos expuestos en el SIE 3 son un ejemplo de los contextos de uso, de las finalidades de la incorporación de las TIC y de los usos efectivos que hacen de las tecnologías los profesores, los desarrolladores de *software* y los formadores de profesores e investigadores educativos que se incorporan a estas nuevas formas de trabajo en línea.

Figura 1. Participantes de la región de Nuevo León-Sede ITESM (11-02-21)

Creación de Recursos Educativos Abiertos y Móviles para la Formación de Investigadores Educativos en México y Latinoamérica: el Repositorio Educativo DAR.
Fernando Jorge Mortera Gutiérrez (Tecnológico de Monterrey)

El autor describe los resultados del proyecto: "Recurso Educativos Abiertos y Recursos Móviles para la Formación de Investigadores Educativos", financiado por la Corporación de Universidades para el Desarrollo de Internet (CUDI) y por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) durante el año de 2010. En el proyecto trabajaron siete instituciones de México que desarrollaron recursos educativos abiertos y móviles para la formación de investigadores educativos. En forma transversal, los investigadores realizaron estudios sobre la implementación de estos recursos y la generación de aprendizajes.

La investigación educativa en el IPN y la formación de sus investigadores en ambientes virtuales.
Esperanza Lozoya Meza (IPN),
Elia Olea Deserti (UPC)

Las investigadoras presentan los avances parciales de un estudio sobre la investigación educativa en el IPN (2002-2012) rumbo a los Estados del Conocimiento que estudia el Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE) en México. En la ponencia se presentan datos de investigación documental y de campo relacionados con el trabajo desarrollado en la Secretaría de Investigación y Posgrado del IPN en un corte de 2003 a 2010. De manera adicional, se hace referencia a la recolección de información en los tres niveles del IPN (Medio Superior, Superior y Posgrado), con una aplicación parcial a docentes investigadores, además de que se ha revisado su evolución histórico-social, las políticas de apoyo y financiamiento, las políticas de comunicación, la formación de sus investigadores educativos, las redes de investigación, los actores de la investigación educativa y la investigativa realizada a lo largo de siete años.

Figura 2. Participantes de la región del Distrito Federal-Sede IPN (11-02-21)

La comunicación de los actores en la educación a distancia. La tutoría.
Elia Olea Deserti (IPN)

La autora presenta una investigación exploratoria sobre las acciones tutoriales en el programa mixto de una maestría en educación superior impartida por el IPN y la UPC. El objetivo del estudio fue investigar la percepción de 31 estudiantes sobre las acciones de los tutores relacionadas con el acompañamiento, apoyo, orientación y afiliación, tanto en el trabajo de plataforma *moodle* o presencialmente. Como resultado, se encontró una diferencia en la percepción de las labores tutoriales, siendo más positiva la opinión de los estudiantes que de las alumnas. Asimismo, se deduce que, de acuerdo con el grupo, los tutores requieren el desarrollo de competencias en la interacción, en las investigativas y en el manejo de TIC.

Procesos de aprendizaje y enseñanza de las ciencias con tecnología.
Patricia Camarena Gallardo (IPN)

La investigadora analiza la teoría denominada Ciencias en Contexto, que contempla cinco fases de esta teoría aplicada a la enseñanza de la ingeniería. Las fases son: cognitiva, epistemológica, didáctica, curricular y docente. Se muestra el modelo didáctico de las Ciencias en Contexto que toma a la tecnología electrónica como mediadora del aprendizaje, apoya la formación integral del estudiante y fomenta el desarrollo de las habilidades para la transferencia del conocimiento. Entre las principales características del modelo didáctico se encuentran el trabajo en equipo, la formación integral del estudiante y el aprendizaje autónomo, donde el profesor juega un papel importante en el proceso didáctico.

Figura 3. Participantes de la región del Distrito Federal-Sede IPN (11-03-14)

Ambiente de aprendizaje con uso de tecnología en la formación docente inicial y las habilidades intelectuales.
Esperanza Margarita Martínez Becerra (Escuela Normal Profr. Serafín Peña)
María Celia Rodríguez García (Escuela Normal Profr. Serafín Peña)
Ramona Dellanira Tolentino Chávez (Escuela Normal Profr. Serafín Peña)

Las autoras presentan los resultados preliminares de un estudio que tuvo por objetivo analizar el grado de desarrollo de algunas habilidades intelectuales en alumnos de segundo semestre de la licenciatura en educación preescolar, que participaron en un ambiente de aprendizaje con uso de tecnología. La metodología utilizada fue un diseño cuasiexperimental con mediciones repetidas en pre- y post- intervención, con un grupo experimental y otro en control. La intervención incluyó un conjunto de actividades presenciales y a distancia con uso de tecnología. Los instrumentos incluyeron pruebas pedagógicas validadas con anterioridad.

Figura 4. Ponentes de la región de Nuevo León-Sede ITESM (11-04-11)

Referencias

Albrechtsen, H., Andersen, H.H.K., Bødker, S., y Pejtersen, A.M. (2001). *Affordances in activity theory and cognitive systems engineering* (pp. 38). Roskilde, Denmark: Risø National Laboratory.

Baker, A., Krull G. y Mallinson, B. (2005). A proposed theoretical model for m-learning adoption in developing countries. mLearn 2005. *4th World conference on mLearning, 4*, 1-11. Recuperado de http://www.mlearn.org.za/papers-full.html

Bautista, E; Félix, M; Velázquez, A. P. y Ramírez, M. S. (2008). Evaluación exploratoria de los trabajos de titulación que abordan la formación de investigadores educativos en programas de posgrado en educación. *Memorias del congreso internacional de evaluación educativa.* Tlaxcala, Tlaxcala.

Berliner, D.C. (2002). Educational research: The hardest science of all. *Educational Researcher, 31*(8), 18.

Chivers, G. (2006). The training of university lifelong learning professionals as researchers. *Journal of European Industrial Training, 30*(5), 330-348.

Consejo Mexicano de Investigación Educativa [COMIE], (2008). ¿Qué hacemos? Recuperado Agosto 27, 2008, de: http://www.comie.org.mx/v1/sitio/portal.php?sec=SC01&sub=SBC

Contreras, J., Herrera, A. y Ramírez, M. S. (2009). Entre el diseño y el desarrollo de recursos de aprendizaje móvil: identificación de avances y retos a través de una investigación. *Memorias del X Congreso Nacional de Investigación Educativa.* Veracruz, México.

Creative Commons México. (2008). *¿Qué es Creative Commons?* Recuperado de http://creativecommons.org.mx/que/

D´Antoni, S. (2008). *Open Educational Resources: the Way Forward. Deliberations of an international Community of interest.* UNESCO-IEEP. Recuperado de http://oerwiki.iiep-unesco.org/images/4/46/OER_Way_Forward.pdf

De León, A. (2007). Recursos audiovisuales aplicados a la educación. En Lozano, A. y Burgos, J. (Coord.). *Tecnología Educativa en un modelo de educación a distancia centrado en la persona* (187-207). Distrito Federal (México): Limusa.

Delacôte, G. (1998). *Enseñar y aprender con nuevos métodos. La revolución cultural de la era electrónica.* Barcelona, España: Gedisa.

Eisenhart, M., y DeHaan, R.L. (2005). Doctoral Preparation of Scientifically Based Education Researchers. *Educational Researcher, 34*(4), 3-13.

Engeström, Y. (1995). Objects, contradictions and collaboration in medical cognition: an activity-theoretical perspective. *Artificial Intelligence in Medicine. 7(5)*, 395-412.

Fernández, J. M., Silveyra, M. y Martínez, D. (2009). La participación docente en comunidades de práctica: Educando en valores mediante el uso de Recursos Educativos Abiertos. *Memorias del X Congreso Nacional de Investigación Educativa*. Veracruz, México.

Gibson, J.J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton Mifflin.

Herrera, J. A., Lozano, F. G. y Ramírez, M. S. (2008). Competencias aplicadas por los alumnos para el uso de dispositivos m-learning. *Memorias del XVII Encuentro Internacional de Educación a Distancia. Virtualizar para educar.* Guadalajara, Jalisco.

Kennewell, S. (2001). Using affordances and constraints to evaluate the use of information and communications technology in teaching and learning. *Technology, Pedagogy and Education, 10,* 101–116.

Kukulska-Hulme, A., y Traxler, J. (2007). *Mobile learning. A handbook for educators and trainers.* Nueva York, EUA: Routledge.

Labaree, D.F. (2003). The peculiar problems of preparing educational researchers. *Educational Researcher, 32*(4), 13-22.

Larson, R. C., y Murray, E. (2008). The MIT BLOSSOMS Initiative: Employing a Blended Learning Approach with Appropriate Technologies to Encourage OER Usage and Creation in Developing Countries. COSL Center for Open Sustainable Learning. *Open Education 2008: Celebrating Ten Years of Open Content* (September 24-26, 2008). Recuperado de http://cosl.usu.edu/events/opened2008/full_papers/Larson_Murray_blossoms.doc/view

Lee, M., Lin, M. y Bonk, C. (2007). OOPS, Turning MIT Opencourseware into Chinese: An analysis of a community of practice of global translators. *International Review of Research in Open and Distance Learning, 8* (3). Recuperado de http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/463

Low, L. y O'Connell, M. (2006). Learner-centric design of digital mobile learning. Learning on the move, Brisbane, Australia, 1, 1-13. Recuperado de http://online.cit.act.edu.au/mlearning/lowoconnell2006.pdf

Martínez, B. A., Alfaro, J. A. y Ramírez, M. S. (2009). Formación de investigadores educativos en ambientes a distancia: Gestión de información y construcción del conocimiento ¿Factores aislados o complementarios? *Memorias del X Congreso Nacional de Investigación Educativa.* Veracruz, México.

Mortera, J. F. y Ramírez, M. S. (2009a). Proyecto Knowledge Hub para educación básica. *Memorias de la Reunión de primavera CUDI 2009.* CUDI y Universidad de las Américas Puebla.

Paul, J. L., y Marfo, K. (2001). Preparation of educational researchers in philosophical foundations of inquiry. *Review of Educational Research, 71* (4), 525-547.

Ramírez, M. S. (2008). Formación de investigadores educativos a través de redes virtuales: El caso de la Cátedra de Investigación de Innovación en Tecnología y Educación del Tecnológico de

Monterrey. *Memorias del Congreso Virtual Educa Zaragoza 2008.* Recuperado : http://www.ruv.itesm.mx/convenio/catedra/recursos/homedoc.htm

Ramírez, M. S. y Mortera, F. J. (2009b). Implementación y Desarrollo del Portal Académico de Recursos Educativos Abiertos (REA): Knowledge Hub para Educación Básica. *Memorias del IV Congreso Nacional de Posgrados en Educación*. Guanajuato, México.

Ramírez, M.S. (2008). Dispositivos de mobile learning para ambientes virtuales: Investigación de implicaciones en el diseño y la enseñanza. *Apertura, 8*(9), 82-96.

Ramos, A. I., Herrera, A. y Ramírez, M. S. (2009). Desarrollo de habilidades cognitivas a través de recursos de aprendizaje móvil: ¿celulares como apoyo a la enseñanza? *Memorias del X Congreso Nacional de Investigación Educativa*. Veracruz, México.

Rodríguez, S. y Steel, M. (2003). Developing Science and ICT Pedagogical Content Knowledge: A Model of Continuing Professional Development. *Innovations in Education and Teaching International, 40*(4), 386-394.

Ruyter, B. y Aarts, E. (2004). Ambient intelligence:visualizing the future. *Proceedings of the working conference on Advanced visual interfaces,* 203-208.

Salazar, A. L. y Rodríguez, J. (2009). Valoración del ambiente de aprendizaje con tecnología en la educación secundaria. *Memorias del IV Congreso Nacional de Posgrados en Educación.* Guanajuato, México.

Schmidt, J. (2007). *Recursos educativos abiertos: estrategia para apertura y desarrollo social de la Educación Superior.* Recuperado de http://www.guni-rmies.net/news/detail.php?id=1106

Sistema Nacional de Investigadores (2007). El SNI en cifras. *INFO-SNI Boletín del Sistema Nacional de Investigadores, año 4*(7), noviembre 2007.

Torres, A. (2005). Redes académicas en entornos virtuales. *Apertura, 5*(1), 83-91. Recuperado de http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=68850109&iCveNum=0

Torres, J. (2006). Los procesos de formación de los investigadores educativos: un acercamiento a su comprensión. *EDUCATIO Revista Regional de Investigación Educativa, 3,* 67-79. Recuperado de http://www.educatio.ugto.mx/home.html

Weiss, E. (2003). La investigación educativa en México: Usos y Coordinación. *Revista Mexicana de investigación educativa, 8*(19), 847-898. Recuperado de http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=14001601

Wertsch, J. (1998). *Mind as action*. New York: Oxford University Press.

Wilson, T. (2008). New Ways of Mediating Learning: Investigating the Implications of Adopting Open educational resources for Tertiary Education at an Institution in the United Kingdom as Compared to One in South Africa. *International Review of Research in Open and Distance Learning, 9* (1), pp.1-19. Recuperado en la base de datos ERIC en http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=EJ801077

REGRESAR AL ÍNDICE DE CONTENIDOS

Capítulo 15

Recursos educativos abiertos y móviles para la formación de investigadores educativos en México y Latinoamérica: el repositorio educativo DAR

Fernando Jorge Mortera Gutiérrez
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey,fmortera@itesm.mx

Resumen
El presente artículo tiene por objetivo presentar los resultados de investigación del proyecto: "Recurso Educativos Abiertos y Recursos Móviles para la Formación de Investigadores Educativos", financiado por la Corporación de Universidades para el Desarrollo de Internet (CUDI) y por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) durante el año de 2010. El proyecto tuvo la finalidad de innovar, a través de la creación de recursos educativos abiertos (REA) y recursos móviles (RM), para la formación de investigadores educativos en México y Latinoamérica, debido a que la existencia de estos recursos digitales en internet y dispositivos móviles es escasa, ahondando el déficit en la formación de investigadores educativos tan necesaria para el avance y comprensión de la dinámica y problemática educativa de la región. Todo esto, a través de un trabajo que fomentó la comunidad de práctica con profesores e investigadores de 7 instituciones de educación superior mexicanas (públicas y privadas), con el fin de apoyar la mejora de los procesos educativos de desarrollo profesional de la docencia, de contribuir en la reducción de la brecha digital, y del acceso más igualitario de recursos educativos. El artículo detalla estas experiencias, así como los resultados de la encuesta realizada sobre uso de REA y RM entre los maestros participantes en el estudio.

Palabras clave
Recursos educativos abiertos, innovación tecnológica, formación de investigadores, repositorios educativos digitales, educación a distancia.

Introducción
En la actualidad, internet y las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC) hacen posible el acceso a recursos educativos abiertos. Si bien es cierto estos recursos en sí mismos no resuelven totalmente la diversidad de las problemáticas educativas en los diferentes niveles escolares y de educación formal, sí permiten y contribuyen con la difusión y mejora de las condiciones educativas de los diversos países y sociedades del mundo.

El presente documento tiene como objetivo presentar los resultados del proyecto denominado "Recursos Educativos Abiertos y Recursos Móviles para la Formación de Investigadores Educativos", financiado por la Corporación de Universidades para el Desarrollo de Internet (CUDI) y por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Este proyecto tiene como meta la creación de apoyos y recursos educativos para la formación de investigadores educativos, contribuyendo con ello a la reducción del rezago educativo, así como al acceso más igualitario de recursos educativos. El objetivo es generar un acervo de recursos educativos abiertos (REA) y de aprendizaje móvil (AM) sobre investigación educativa y formación de investigadores, que estén disponibles en un portal-sitio web (*repositorio digital*) de manera gratuita y con licenciamientos de uso, reúso y distribución para la comunidad académica. El proyecto aporta, dentro de los objetivos de CUDI, la conformación de redes de intercambio de conocimiento utilizando la red de internet 2 como medio de comunicación y servicios avanzados, a través de un trabajo en red intra-comunidad (comunidad de educación), inter-comunidades (entre comunidades) e inter redes (redes nacionales y extranjeras). Todo ello, a través de un trabajo colegiado entre investigadores y docentes, de diferentes instituciones mexicanas, públicas y privadas, en el área de la formación educativa, en donde los procesos de comunidades de

práctica se cristalizan con los recursos educativos abiertos y móviles creados y depositados en un repositorio digital que es uno de los objetivos principales del proyecto.

Entre los objetivos particulares del proyecto se buscó: a) Facilitar el uso de tecnologías en la formación de profesores, para generar innovaciones educativas con un sentido de conciencia social y de compromiso con la solución adecuada de las problemáticas que los docentes viven, así como en la conformación de redes académicas y de intercambio de conocimiento a nivel nacional e internacional que utilice la red de internet 2 como medio de comunicación y servicios avanzados. b) Desarrollar un proyecto compartido que permita enriquecer el campo de conocimiento de la tecnología educativa, y del uso de internet como una herramienta de búsqueda que facilite y apoye el acceso a los recursos educativos abiertos (REA) y móviles (AM) existentes en la Web, aprovechando las potencialidades de académicos e investigadores de México y América Latina, a través de dos actividades: 1. Permitir vincular profesores de educación superior e investigadores, con la construcción de un *Repositorio Digital* de recursos educativos abiertos y móviles; 2) recopilación de los hallazgos de la implementación del proyecto, realización de estudios y difusión del conocimiento a través de revistas y/o ponencias en congresos especializados, con una visión a fortalecer la consolidación de los grupos de investigadores participantes y la futura creación de redes nacionales e internacionales en la que se gesten nuevos proyectos de investigación educativa en el campo de los recursos educativos abiertos, recursos móviles y del *Open Access* (código abierto).

En el proyecto participaron profesores investigadores de siete instituciones de educación superior mexicanas:

- Tecnológico de Monterrey (ITESM)
- Universidad de Montemorelos (UM)
- Universidad de Guadalajara (UDG)
- Universidad Autónoma de Yucatán (UADY)
- Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON)
- Universidad Autónoma de Guadalajara (UAG)
- Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)

Planteamiento del problema

Ante la problemática de la escasa existencia de recursos educativos abiertos y móviles para la formación de investigadores educativos en las diversas áreas de la metodología de la investigación, epistemología, enfoques teóricos y pedagógicos, búsqueda de información, técnicas de investigación (recolección y análisis de datos), uso del aparato crítico, etc., en la Web, es necesario no sólo investigar sobre el estado actual de la investigación educativa desde la perspectiva del uso de las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC); sino también colaborar con la creación y desarrollo de estos materiales y recursos educativos para que sean de fácil acceso y gratuito a los profesores, docentes, alumnos e investigadores interesados en la mejora y adquisición de estos conocimientos y recursos para la investigación en México, Latinoamérica y el resto del mundo. La idea central del proyecto consiste en desarrollar e implementar recursos educativos abiertos y de aprendizaje móvil para la formación de investigadores educativos. Son tres los elementos relevantes que configuran el sustento del proyecto: los recursos educativos abiertos, los recursos para el aprendizaje móvil y la formación de investigadores educativos.

Preguntas de investigación

1. ¿Cuáles son las prioridades en la creación y diseño de recursos educativos abiertos y recursos móviles para la investigación educativa entre los profesores e investigadores?
2. ¿Cómo usan los profesores e investigadores en el área de educación los recursos libres y abiertos sobre investigación educativa y formación de investigadores?
3. ¿Cuáles son los aportes de los recursos educativos abiertos y recursos móviles de aprendizaje en la formación de investigadores educativos?
4. ¿Cuáles son las limitaciones de los recursos móviles y de los recursos educativos abiertos en el área de formación de investigación educativa?
5. ¿Cómo se reduce la brecha digital con la inclusión de recursos libres en los proyectos de investigación entre instituciones que tienen recursos de financiamiento para la investigación y aquellas que tienen muy poco o no lo tienen?

6. ¿Cómo contribuye CUDI y la red de Internet 2 en la reducción de la brecha digital en este campo de la innovación y de la formación de investigadores educativos?

Objetivo general

Generar un acervo de recursos educativos abiertos y recursos para el aprendizaje móvil sobre investigación educativa y formación de investigadores, que estén disponibles en un portal-sitio web, donde estén estos recursos de manera gratuita y con licenciamientos de uso, reúso y distribución, para México, América Latina y el resto del mundo.

Objetivos particulares

a) Creación y hospedaje del Portal-Repositorio de Recursos Educativos Abiertos (REA) y Recursos Móviles (RM) de investigación educativa y formación de investigadores (*Repositorio Digital*) (denominado **DAR** –*Desarrolla, Aprende y Reutiliza*-).
b) Documentación del proceso de gestión y creación de los REA y los RM, así como del sitio para el hospedaje de los recursos educativos de investigación educativa y formación de investigadores, así como los lineamientos para su organización, accesibilidad y difusión en países de habla hispana.
c) Implementación del proyecto con profesores e investigadores que apliquen los recursos en proyectos de investigación a su cargo, para indagar con los docentes e investigadores la percepción acerca de la creación, uso, reúso y distribución de los recursos educativos abiertos (REA) y recursos móviles, para apoyar con ello en los procesos investigativos, ya sean estos cuantitativos, cualitativos o mixtos. Asimismo, poder ver si hay una mejora o no en los procesos de investigación educativos con base en la incorporación de estos recursos, la facilidad de acceso, la presentación del contenido, el interés que despertó en ellos el uso de REA, la apropiación tecnológica suscitada, la relación que existe entre los lineamientos de creación y la forma en que el usuario los percibe.
d) Recopilar información de los profesores en los procesos de creación, diseño e implementación de los proyectos innovadores basados en recursos educativos abiertos y recursos móviles sobre investigación educativa y formación de investigadores.
e) Estudiar los procesos de comunidades profesionales y de práctica en el trabajo conjunto de académicos e investigadores, apoyados por Internet 2, para la realización de actividades vinculadas por normas compartidas, enfocadas en la propia práctica y su mejoramiento.

Hipótesis de investigación

1. Las prioridades en la creación y diseño de recursos educativos abiertos y recursos móviles para la investigación educativa entre profesores e investigadores en América Latina y México están determinadas por múltiples factores. Entre ellos destacan los paradigmas teóricos dominantes (Positivismo y Fenomenología), así como la Misión Institucional de las universidades y entidades donde laboran, y los contextos económicos, sociales y culturales que rodean a estas instituciones.
2. Los profesores e investigadores usan los REA y RM de diversas maneras, basadas en las posturas teóricas, prácticas investigativas e intereses institucionales.

Revisión de la literatura

A. Recursos Educativos Abiertos (REA). En la actualidad existen numerosas iniciativas de REA, el estudio de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico OECD, *Giving Knowledge for Free: the emergence of Open Educational Resources*, contabilizó más de 3.000 cursos disponibles de REA en más de 300 universidades de todo el mundo (D´Antoni, 2008). En México, una de estas iniciativas es el catálogo de REA “Knowledge Hub” y renombrado como “TEMOA”, que consiste en un portal público, con una base de contenidos multilingüe, que permite al usuario encontrar una selección de REA usando una base de meta datos construido y revisado por expertos. Ramírez y Mortera (2009) mencionan que este catálogo se vio enriquecido con la documentación de recursos abiertos como resultado del proyecto de investigación "Knowledge Hub para la educación básica", financiado por la Corporación de Universidades para el Desarrollo de Internet (CUDI) y por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

B. Aprendizaje Móvil (m-Learning). Se puede definir como un medio de aprendizaje que se basa en recepción o entrega de contenidos electrónicos (*e-Learning*) con apoyo de la tecnología móvil

(dispositivos electrónicos) y que se lleva a cabo en diferentes contextos (movilidad), cuyo objetivo es apoyar otros medios de enseñanza con el fin de lograr un aprendizaje auténtico. *m-Learning* no busca reemplazar los métodos de distribución del *e-Learning*, sino que agrega un canal adicional de aprendizaje. Con *m-Learning,* se habla de ambientes inteligentes, sensibles y capaces de responder a la presencia de las personas (Ruyter y Aarts, 2004), de un tipo de instrucción que no está limitado por el ambiente de aprendizaje, sino que lo activa, complementa, enriquece y es una manera de apoyar al aprendizaje donde la espontaneidad, personalización, portabilidad, conveniencia, adaptabilidad, integración y disponibilidad son características esenciales.

Investigaciones acerca del aprendizaje móvil se han venido realizando en México en diversas instituciones y niveles educativos y, aunque aún es un tema muy nuevo, ya se puede hablar de ciertos hallazgos. Ramírez (2008) indica que incorporar el aprendizaje móvil en los ambientes virtuales trae implicaciones en el diseño y la enseñanza, al requerir un pensamiento más amplio por parte de todos los involucrados, que el uso de dispositivos móviles requiere de habilidades tecnológicas, las cuales no tienen desarrolladas todos los estudiantes. Sin embargo, el utilizar los dispositivos móviles como herramientas de aprendizaje contribuye a que los estudiantes busquen adquirirlas, lo que resulta en que otro tipo de habilidades se desarrollen, como lo son las comunicativas, de liderazgo, de trabajo colaborativo y de autodirección (Herrera, Lozano y Ramírez, 2008). El Aprendizaje Móvil puede ser ampliamente aprovechado por personas que requieren flexibilidad laboral y de estudio para aprovechar el tiempo que tienen disponible dadas sus diversas ocupaciones profesionales y personales (Burgos, 2010).

C. Formación de investigadores educativos. El perfil de un investigador educativo es ambicioso e incluye conocimientos, habilidades y actitudes, tales como su amplio conocimiento de las prácticas educativas y de metodologías de investigación, pensamiento estratégico, rigor científico y orientación interdisciplinaria (Paul y Marfo, 2001; Eisenhart y DeHaan, 2005; Torres, 2006). La formación de investigadores educativos implica, entonces, un proceso complejo por la naturaleza de la investigación educativa en sí (Berliner, 2002; Labaree, 2003), por las dificultades que impone el contexto; por la multitud de factores institucionales, sociales y políticos involucrados (Weiss, 2003); por las diversas concepciones del proceso (Torres, 2006), así como por la extensión, profundidad y especificidad del currículo deseado (Paul y Marfo, 2001; Eisenhart y DeHaan, 2005; Torres, 2006). El realizar este proceso en un ambiente de formación a distancia plantea retos adicionales, tales como utilizar la tecnología como medio y no como fin, diseñar programas específicos y no simplemente reaplicar los tradicionales, balancear los aspectos cognitivos y afectivos, entre otros (Torres, 2005; Chivers, 2006 y Ramírez, 2008).

El registro de investigadores en México denota números realmente bajos. El Sistema Nacional de Investigadores (2007) informó que se tenían registrados 14681 investigadores de todas las áreas. El Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE) reporta 301 investigadores asociados provenientes de 60 instituciones públicas y privadas en 26 estados, 96% de ellos con título de postgrado (COMIE, 2008). Una investigación reciente en la temática fue la realizada por Martínez, Alfaro y Ramírez (2009) quienes indagaron sobre cuáles son los factores que influyen en los procesos de gestión de información del investigador educativo mientras realiza su proyecto de investigación en un ambiente a distancia. Los resultados obtenidos indican la existencia de factores institucionales y personales determinantes en la forma para gestionar información y construir conocimiento, entre ellos, la visión sobre la investigación educativa, el uso de habilidades metacognitivas y de alfabetización informacional, interacción entre el asesor-alumno y la formación y experiencia en investigación educativa. Otros estudios vinculados con la temática se ubican en la formación de investigadores en la virtualidad (Ramírez, 2008) y trabajos de titulación sobre formación de investigadores (Bautista, Félix, Velázquez y Ramírez, 2008).

Metodología

El método seguido en el proyecto es el de Innovación Educativa con base en Recursos Educativos Abiertos (REA) y Recursos Móviles (RM) para desarrollar un proceso integral y paralelo en tres grandes momentos:

1. La planeación, preparación del proyecto, el diseño del curso taller para la generación de recursos educativos abiertos y recursos móviles, y la construcción del portal y repositorio académico de

REA y de recursos de aprendizaje móvil de investigación educativa y formación de investigadores, entre los académicos e investigadores de países de habla hispana.

2. La impartición del curso taller con docentes e investigadores de México y de otros países de Latinoamérica, donde se gestionen, se creen y produzcan, así como se integren y se usen los recursos educativos abiertos y de aprendizaje móvil de diferentes proyectos de investigación educativa de los participantes del taller.
3. La evaluación del proyecto, la investigación de resultados a través de la percepción y usos de los usuarios (formadores y formados como investigadores educativos) aplicando encuestas (con cuestionarios dirigidos para la recolección de datos), así como entrevistas y observaciones en el trabajo de campo.

Las metodologías proyectadas para las investigaciones son: estudio de casos múltiples y estudios con métodos mixtos, con la finalidad de estudiar los procesos de construcción conjunta de las experiencias, los procesos de transferencia, la identificación del impacto en la percepción de los usuarios de los proyectos de innovación educativa basada en la creación y utilización de recursos educativos abiertos (REA) y recursos móviles, y las correlaciones de apropiación tecnológica con estándares tecnológicos, así como la construcción colaborativa suscitada a través del proyecto con apoyo de Internet 2.

Resultados

Los resultados del proyecto de investigación fueron los siguientes:

1. Se creó el sitio del grupo de investigación, que permitió monitorear los avances del proyecto, así como repositorio de documentos importantes y significativos de la investigación (http://sites.google.com/site/oer4share/).
2. Se contestó el formulario de registro de los maestros participantes (http://tinyurl.com/registro-proyecto).
3. Se creó el foro de investigadores, que contiene todos los documentos y bases de datos creados durante el proyecto (http://foros.um.edu.mx/rea/index.php)
4. Se participó en una lluvia de ideas para los temas de los recursos educativos abiertos y recursos móviles a desarrollar en el proyecto. Foro de lluvia de ideas: (http://foros.um.edu.mx/rea/index.php?board=14.0).
5. Se establecieron y dieron a conocer los lineamientos de subproyectos, que se encuentra en la página del grupo de investigación (http://sites.google.com/site/oer4share/).
6. Se definieron los temas de investigación por cada institución, en el caso del Tecnológico de Monterrey el tema seleccionado fue: “Aportes de REA y recursos móviles en la formación de investigadores educativos”.
7. Planeación y desarrollo del taller de Morelia para la creación de REA y RM, para el martes 20 de abril de 3 a 7 pm y miércoles 21 de abril de 9 a.m. a 1 p.m. y de 3 p.m. a 7 p.m.
8. Desarrollo de subproyectos de investigación por parte de las instituciones. En el caso del Tecnológico de Monterrey, los subproyectos son: a) Macro estudio sobre la participación de las 7 instituciones del proyecto Cudi-Conacyt durante el proceso de producción de REA (alumno de Doctorado Leonardo Glasserman) y b) Construcción de redes virtuales en la generación de REA y Recursos Móviles (alumno de Doctorado Jorge Alfaro).
9. Se grabó el Video sobre la *Reunión del grupo de investigadores con VC internet 2 el 10-03-24* [video]. Disponible en la Escuela de Graduados en Educación de la Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey, en el sitio: (http://sesionvod.itesm.mx/acmcontent/8caa76e6-0b05-4435-8c65-99e7ddd2cddf/Unspecified_EGE_2010-03-24_03-13-PM.htm).
10. También se asistió a la reunión de primavera 2010 de CUDI-CONACYT organizado en Morelia, Michoacán, los 22 y 23 de abril, del 2010. En ésta. se presentaron los logros alcanzados hasta el momento. Participaron en esta presentación las 7 instituciones que colaboran con el proyecto. Esta presentación fue a las 6:30 p.m. a 6:50 p.m., en la mesa de la Red de Educación. Mesa Coordinada por María Elena Chan (UDG).
11. Se elaboró una encuesta que fue aplicada a los investigadores y estudiantes del proyecto, fecha del 1ero de agosto al 30 de Septiembre. La encuesta está ubicada en la etapa 5 del foro de los investigadores: (http://foros.um.edu.mx/rea/index.php?board=7.0). La liga del cuestionario en internet es: (http://www.surveymonkey.com/s/D668GJW).
12. Se crearon un total de 82 recursos educativos abiertos (REA) por las 7 instituciones participantes, de los cuales 18 recursos educativos abiertos (REA) fueron diseñados y producidos por parte de

los investigadores del Tecnológico de Monterrey, Escuela de Graduados en Educación. Estos REA fueron subidos al repositorio digital creado *exprofeso* para ello, y actualmente ha aumentado su acervo a más de 150 REA y RM.

13. Se elaboró un cuestionario para los usuarios de los REA creados, durante los meses de agosto y octubre. La encuesta está en la etapa 5 del foro de investigadores: (http://foros.um.edu.mx/rea/index.php?topic=100.0). La liga del cuestionario en internet: (http://www.surveymonkey.com/s/WHZBSNB). Los resultados de la encuesta se presentarán en la ponencia.
14. Se gestionó y se creó espacio virtual para el Repositorio Digital de REA , llamado DAR (*Desarrollar, Dar y Reutilizar)* (http://catedra.ruv.itesm.mx/).
15. Se impartieron dos curso taller: a) Producción de REA (en la reunión de CUDI, en el mes de abril, 2010) y b) Elaboración de Propuestas de Investigación (en la reunión de CUDI, en el mes de noviembre, 2010).
16. Se participó en seis congresos y publicación en memorias y artículos en revistas.

Investigaciones futuras

El campo de la investigación sobre recursos educativos abiertos, particularmente para la formación de investigadores educativos, es complejo y diverso, lo que implica desarrollar más investigaciones que aborden los diversos aspectos que ellos implican, particularmente en el área de su aplicación docente y pedagógica. No sabemos en qué medida estos recursos educativos abiertos están impactando los procesos de formación de investigadores educativos. Sería interesante averiguar las formas y modos en que están siendo aplicados por los docentes formadores de investigadores y los investigadores mismos estos recursos creados en proyectos que fomenta la producción de recursos educativos abiertos. Futuras investigaciones son necesarias, tanto de corte cuantitativas como cualitativas, para que den respuestas a diversas cuestiones de carácter pedagógico, instruccional, didáctico, de perspectivas teóricas y de implementación tecnológica.

Los foros inter regionales son un excelente vehículo para dar a conocer estas problemáticas y fomentar el intercambio de ideas, con la intención de reflexionar sobre el futuro y viabilidad del uso de recursos educativos abiertos en entornos virtuales de aprendizaje.

Conclusión

Los recursos educativos abiertos (REA) y recursos móviles son materiales de enriquecimiento de los procesos educativos. Los REA, además de considerarse materiales de apoyo que permiten enriquecer los procesos educativos, también constituyen un medio para que el profesor pueda desarrollar competencias o manifestaciones de apropiación que le permitan trascender más allá de ser un usuario común.

Es necesario trabajar en una cultura de colaboración para la construcción conjunta. La participación conjunta de siete instituciones de educación superior, uniendo sus fortalezas, ha permitido el crecimiento y desarrollo del proyecto en una forma que permite el crecer juntos hacia la generación de conocimiento.

Unir las fortalezas en el trabajo multidisciplinar es de gran ayuda. El trabajo en este proyecto ha contado con especialistas de diferentes áreas (pedagogía, psicología, administradores, ingenieros, expertos en tecnologías) que han ayudado a ver el fenómeno de estudio desde diferentes perspectivas.

Surgen desafíos en el desarrollo de comunidades de aprendizaje. Como todo proyecto donde interviene un grupo de personas, surgen retos para encaminarse hacia un trabajo conjunto y una construcción de conocimiento en una misma línea. Este proyecto ha encontrado esos desafíos en diferentes líneas (tecnológicas, procedimentales, motivacionales) y la mirada hacia un mismo fin es lo que ha permitido el trabajo en red para seguir aprendiendo juntos.

Referencias

Bautista, E; Félix, M; Velázquez, A. P. y Ramírez, M. S. (2008). Evaluación exploratoria de los trabajos de titulación que abordan la formación de investigadores educativos en programas de posgrado en educación. *Memorias del congreso internacional de evaluación educativa.* Tlaxcala, Tlaxcala.

Berliner, D.C. (2002). Educational research: The hardest science of all. *Educational Researcher, 31*(8), 18.

Burgos Aguilar, J. V (2010). Aprendizaje Móvil: El potencial educativo en la palma de la mano" en J. V. Burgos Aguilar, y A. Lozano Rodríguez (Coords.), *Tecnología educativa y redes de aprendizaje de colaboración: retos y realidades de innovación en el ambiente educativo,* México: Trillas.

Chivers, G. (2006). The training of university lifelong learning professionals as researchers. *Journal of European Industrial Training, 30* (5), 330-348.

Consejo Mexicano de Investigación Educativa [COMIE], (2008). *¿Qué hacemos?* Recuperado de http://www.comie.org.mx/v3/portal/?lg=es-MX&sb=00

D´Antoni, S. (2008). *Open Educational Resources: the Way Forward. Deliberations of an international Community of interest.* UNESCO-IEEP. Recuperado de http://oerwiki.iiep-unesco.org/images/4/46/OER_Way_Forward.pdf

Eisenhart, M., y DeHaan, R.L. (2005). Doctoral Preparation of Scientifically Based Education *Researchers. Educational Researcher, 34*(4), 3-13.

Herrera, J. A., Lozano, F. G. y Ramírez, M. S. (2008). Competencias aplicadas por los alumnos para el uso de dispositivos m-learning. *Memorias del XVII Encuentro Internacional de Educación a Distancia. Virtualizar para educar.* Guadalajara, Jalisco.

Labaree, D.F. (2003). The peculiar problems of preparing educational researchers. *Educational Researcher, 32* (4), 13-22. Recuperado Agosto 15, 2008, de ProQuest Education Journals database. (Document ID: 356894161).

Martínez, B. A., Alfaro, J. A. y Ramírez, M. S. (2009). Formación de investigadores educativos en ambientes a distancia: Gestión de información y construcción del conocimiento ¿Factores aislados o complementarios? *Memorias del X Congreso Nacional de Investigación Educativa.* Veracruz, México.

Mortera, F. J. y Ramírez, M. S. (2009). Proyecto Knowledge Hub para educación básica. *Memorias de la Reunión de primavera CUDI 2009.* CUDI y Universidad de las Américas Puebla.

Paul, J. L., y Marfo, K. (2001). Preparation of educational researchers in philosophical foundations of inquiry. *Review of Educational Research, 71* (4), 525-547.

Ramírez, M. S. y Mortera, F. J. (2009). Implementación y Desarrollo del Portal Académico de Recursos Educativos Abiertos (REAs): Knowledge Hub para Educación Básica. *Memorias del IV Congreso Nacional de Posgrados en Educación.* Guanajuato, México.

Ramírez, M.S. (2008). Dispositivos de mobile learning para ambientes virtuales: Investigación de implicaciones en el diseño y la enseñanza. *Apertura, 8*(9), 82-96.

Ruyter, B. y Aarts, E. (2004). Ambient intelligence:visualizing the future *Proceedings of the working conference on Advanced visual interfaces*. Gallipoli, Italy, May 25 - 28, 2004, 203-208.

Torres, A. (2005). Redes académicas en entornos virtuales. *Apertura, 5*(1), 83-91. Recuperado de http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ ArtPdfRed.jsp?iCve=68850109&iCveNum=0

Torres, J. (2006). Los procesos de formación de los investigadores educativos: un acercamiento a su comprensión. *EDUCATIO Revista Regional de Investigación Educativa, 3,* 67-79. Recuperado de http://www.educatio.ugto.mx/home.html

Weiss, E. (2003). La investigación educativa en México: Usos y Coordinación. *Revista Mexicana de investigación educativa, 8*(19), 847-898.

REGRESAR AL ÍNDICE DE CONTENIDOS

Capítulo 16

La investigación educativa en el IPN y la formación de sus investigadores en ambientes virtuales

Esperanza Lozoya Meza
Instituto Politécnico Nacional, perylozoya@prodigy.net.mx

Elia Olea Deserti
Universidad Politécnica de Cataluña, eliaolea@hotmail.com

Resumen
La investigación que se presenta es respecto a los avances, que forman parte de un estudio más amplio sobre los Estados de Conocimiento (2002-2012), en relación de cómo se encuentra conformado el campo de la investigación educativa en el Instituto Politécnico Nacional (IPN), lo que corresponde específicamente a la segunda fase del proyecto "La Investigación Educativa en el IPN (2002-2012) rumbo a los Estados del Conocimiento". Aún se encuentra en su fase de desarrollo, por lo que hasta este momento se ha realizado una investigación documental y de campo relacionada a la investigación registrada en la Secretaría de Investigación y Posgrado del IPN en un corte de 2003 a 2010. Se han construido los instrumentos de acuerdo a los lineamientos acordados en la Red Mexicana de Investigadores de la Investigación Educativa (REDMIIE), para recolectar información en sus tres niveles (Medio Superior, Superior y Posgrado), con una aplicación parcial a docentes investigadores. También se ha revisado su evolución histórico-social, las políticas de apoyo y financiamiento, las políticas de comunicación, la formación de sus investigadores educativos, las redes de investigación, los actores de la investigación educativa y la investigativa realizada a lo largo de siete años. Los resultados que se muestran son todavía parciales.

Palabras clave
Investigación Educativa, Formación de Investigadores en Investigación Educativa, Formación en Ambientes Virtuales

Introducción
Una de las tareas primordiales del IPN es la investigación, la cual es realizada por los docentes adscritos en cualquiera de sus dependencias; de ahí que es importante incluir algunas referencias al respecto. De acuerdo a los datos presentados en "Los Principios Rectores de Desarrollo Institucional 2010", el IPN cuenta con 15,730 profesores, de los que el 72% son de nivel Profesional. De esos docentes, el 26% ha realizado estudios de posgrado (especialidad, maestría y/o doctorado), el 61% tiene formación profesional y el 13% posee estudios de bachillerato, nivel técnico superior o similares. De esos 15,730 maestros, el 19% realizan actividades de investigación en las diferentes disciplinas del Instituto y sólo el 2% realiza investigación educativa (IE).

Desarrollo de la investigación educativa en el IPN
Hasta el 2010, el IPN contaba con 1,179 propuestas de investigación, las cuales se clasifican en Programas de Investigación, Proyectos de Investigación y Propuestas de Estudio, aceptados en la Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP), área que está a cargo de la coordinación administrativa de la Investigación Educativa. Sin embargo, en el campo educativo sólo existen 318 profesores investigando en esta área, en el 2008 se aceptaron 135 proyectos; en el 2009, se aceptaron 126 y en el 2010 sólo 78 proyectos en investigación educativa. Es necesario mencionar que, de acuerdo a la normatividad, se sugiere que la investigación educativa que se desarrolle sea respecto al Modelo Educativo actual de la Institución (ver Tabla 1).

Tabla 1.
Proyectos de Investigación Educativa

Proyectos de Investigación Educativa Por Área			Proyectos de Investigación Educativa Por líneas de conocimiento	2010
Líneas Modelo Educativo	2008	2009		
	No.	No.		No.
Administración educativa	35	37	Ciencias Médicas	1
Ambientes de aprendizaje	33	21	Ciencias Naturales	1
Diseño curricular	8	18	Ciencias Sociales	6
Formación docente	17	10	Humanidades	7
Métodos de aprendizaje	42	42	Ingeniería y Tecnología	3
			IE Sector Educativo	60
TOTAL	135	126	TOTAL	78

Ahora bien, antes de que la SIP orientara la temática de la IE, con base en la información del Centro de Formación e Innovación Educativa (CFIE) de mayo 2010, se encontró, sobre los temas que indagaban los grupos de investigación educativa, que éstos eran de muy diversa índole (834 proyectos de investigación registrados en la SIP).

En la Tabla 2 se muestran los temas más estudiados y cuyo porcentaje era de 5% mínimo, agrupados por las áreas en que se aborda el conocimiento en el IPN, incluyendo la investigación realizada en el nivel medio superior de los Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT), Escuelas Superiores, las Unidades Profesionales Interdisciplinarias (UPI), los Centros Interdisciplinarios de Ciencias de la Salud (CICS), aquí agrupadas en las escuelas de nivel superior del área de Ciencias Médico Biológicas y los Centros y Unidades de Apoyo, en los que se consideraron las investigaciones realizadas en las oficinas del área central del IPN, el CFIE, la SIP y los Centros de Educación Continua Allende y Oaxaca. Cabe mencionar que, al 2010, sólo un 1% de las investigaciones son sobre la investigación educativa.

Tabla No. 2. Ejes temáticos de las IE realizadas en dependencias del IPN, 2003-2009 (SIP, 2009).

Ejes temáticos de las investigaciones	Físico-Matemáticas			Sociales Administrativas		Médico Biológicas		Centros Unidades Apoyo
	CECyT	Superior	UPI	CECyT	Superior	CECyT	Superior	
Modelos pedagógicos alternativos, TIC	25%	16%	26%	15%	19%	49%	16%	16%
Modelo Educativo Institucional	33%	27%	15%	31%	6%	27%	15%	-
Docentes (práctica, perfil)	5%	18%	8%	11%	10%	5%	9%	-
Alumnos (rendimiento, deserción, seguimiento, evaluaciones)	6%	-	-	8%	-	5%	-	-
Currículo	-	6%	-	-	8%	-	8%	10%
Políticas y administraciones educativas	-	5%	5%	-	-	-	5%	-

CECyT = Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos. Nivel Medio Superior

Estrategia metodológica

De acuerdo al nivel de avance del proyecto, que es exploratorio, se construyeron tres instrumentos (cuestionarios que ya fueron piloteados) para los profesores que están haciendo investigación educativa, para mandos medios y para autoridades que tienen a su cargo las áreas de investigación educativa (se encuentran en proceso de respuesta). Se logró un primer avance y se envió el cuestionario, de manera personal, a los docentes investigadores, habiendo recibido 19 hasta el momento. Por tanto. lo que se describe en este artículo se refiere al avance en la investigación documental y sólo se agregarán algunos datos de lo recabado.

Las políticas de apoyo y financiamiento

La investigación en general con apoyo presupuestal en el IPN comenzó en el año 1979. Más tarde, de acuerdo con las políticas y lineamientos de la Reforma Académica del Instituto, se estableció el Sistema Institucional de Investigación Científica y Tecnológica (SIICyT); es hasta la convocatoria de 1997 cuando aparece por primera vez el campo educativo como área estratégica de conocimiento. A partir de esa fecha, los apoyos económicos para este tipo de investigación fluctuaban entre los 10,000 pesos por proyecto individual hasta 50,000 pesos, en el caso de que fuera Programa de investigación. Es importante mencionar que la asignación del presupuesto a cada propuesta de investigación ha estado en función de la productividad del investigador que dirige el proyecto.

Actualmente existe la modalidad para presentar Proyectos Multidisciplinarios de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico 2011, que tiene por objetivos integrar grupos multidisciplinarios, promover colaboración entre investigadores del instituto de diferentes unidades y consolidar la planta de investigadores jóvenes. Las modalidades que presenta son: Investigación científica básica, aplicada o socio-económica o humanística; proyectos de desarrollo tecnológico; estudios de investigación educativa que permitan implementar y mejorar el Modelo Educativo del Instituto (Necesidades identificadas); estudios de perspectiva de género. Estos proyectos se desarrollan en las áreas de Ingeniería y Tecnología; Ciencias Naturales; Ciencias Médicas; Ciencias Agrícolas; Ciencias Sociales; Humanidades y Educación.

Los temas generales de investigación educativa son: Diseño e instrumentación de estrategias de evaluación del aprendizaje con enfoque de competencias; innovación didáctica centrada en el aprendizaje significativo para estudios politécnicos (área CMB; CFM; CAS); didáctica y currículum con enfoque de diversidad (planes y programas con nuevas modalidades y estrategias didácticas);

opciones para la competitividad de egreso (tutoría, prácticas profesionales, estadías profesionales); gestión innovadora en la educación politécnica (dirección académica, Infraestructura – operación, docencia); formación docente (propuestas innovadoras); empleo de las tecnologías en los procesos de aprendizaje.

El presupuesto que en 2011 se otorga fluctúa entre los 250,000 y 600,000 pesos. El IPN cuenta con varias formas de apoyo, que van desde una serie de becas que se incrementan a través de las actividades desarrolladas en los diversos proyectos de investigación, hasta financiamientos aislados que pueden solicitarse. Entre éstos, cabe destacar los apoyos económicos para la asistencia a eventos, como foros, jornadas, congresos, simposios, mesas redondas, coloquios y otros similares. Asimismo, existen apoyos para la publicación de los resultados de investigación y estancias de investigación formalizadas, entre otros.

Las políticas de comunicación de la investigación educativa

Las políticas de comunicación están presentes con la difusión la revista *Innovación Educativa,* que es una publicación periódica monográfica, trimestral, especializada en investigación educativa, bilingüe, arbitrada e indizada a cargo de la Secretaría Académica del IPN desde hace 10 años. Tiene presencia en el ámbito nacional e internacional con una cobertura en la actualidad 352 destinos. En ella, se divulgan artículos con temas relacionados con políticas educativas interculturales y lingüísticas en Latinoamérica, gestión del conocimiento, educación a distancia, innovación y evaluación de la docencia universitaria, entre otros. Los temas que ahí se difunden son trabajos originales de investigación, ensayos, informes, reflexiones, experiencias y propuestas sobre temas de relevancia en el ámbito educativo; sin embargo, muchas de las aportaciones son de investigadores ajenos al IPN.
Con base en los datos obtenidos de la encuesta, hay diferentes medios que en los que investigadores del IPN publican, que se muestran en la Figura 1.

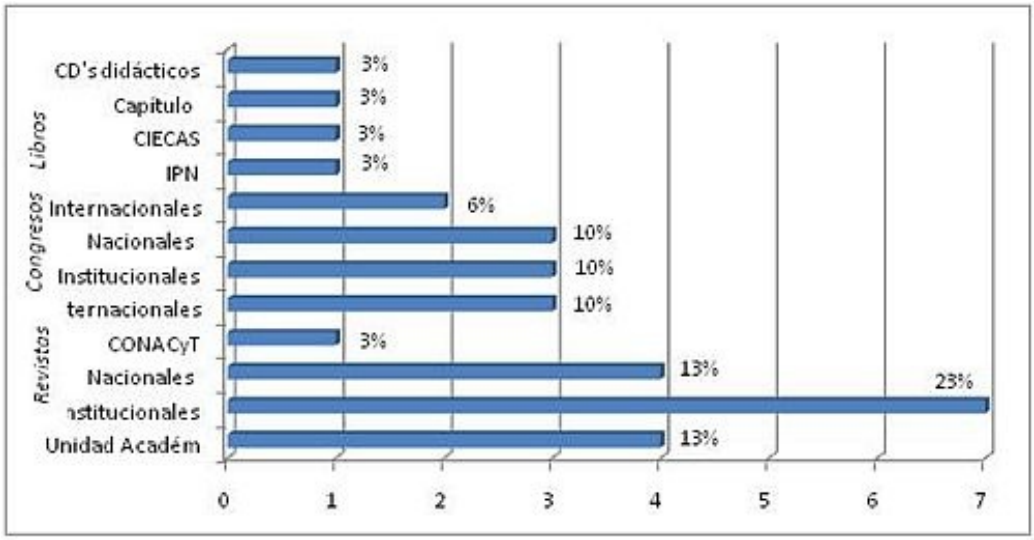


Figura 1. Medios en los que publican investigadores del IPN.

Eventos académicos

El IPN organiza eventos académicos de diversas modalidades, como congresos, coloquios, encuentros, seminarios, foros y jornadas, entre otros. Como antecedentes, se puede mencionar el primer y segundo Encuentro de Investigadores de la Investigación Educativa en el Nivel Superior (en octubre y diciembre de 1995), que tuvieron como objetivo el propiciar la comunicación entre los investigadores de la educación y, a partir de ello, conformar grupos disciplinarios o multidisciplinarios de investigación con el fin de que aportaran soluciones aplicadas a la problemática educativa del Instituto. El segundo objetivo fue intercambiar experiencias e integrar y difundir los resultados de la investigación educativa que realizaban los profesores en dicho nivel.

Sin embargo, el esfuerzo no fue muy fructífero, por falta de seguimiento que pudiera consolidar los objetivos planeados. Cabe hacer mención que estos acontecimientos motivaron a varios

investigadores a organizar diversos eventos, aunque de manera aislada, al interior de algunas escuelas, centros y unidades.

Posteriormente, en el 2005, se creó el Centro de Formación e Innovación Educativa (CFIE), teniendo como objetivo el diseñar, desarrollar e impartir una oferta educativa orientada a la capacitación, formación y actualización de docentes, directivos y personal de apoyo del Instituto. Entre sus funciones se encuentra el promover la investigación educativa y la formación de sus investigadores. Por tal razón, en enero del 2006 el CFIE, junto con la Dirección de Investigación de la Secretaría de Investigación y Posgrado del Politécnico, organizó el Primer Foro Retos y Oportunidades, donde se trató de evaluar la situación que guardaba la Investigación Educativa en el Instituto. Un año más tarde se organizó el Segundo Foro: Fomento a la Investigación Educativa, el cual contribuyó a promover entre los docentes e investigadores la Investigación Educativa.

En el 2008 se organizó el III Foro: Construcción Colaborativa del Conocimiento, donde se pretendió impulsar la conformación de redes, el intercambio de experiencias entre pares y el fomento a la difusión de la IE como medio de hacer llegar los resultados a públicos diversos para su futura aplicación. Los ejes temáticos de esta edición fueron: Los ambientes de aprendizaje, el diseño curricular, la administración educativa, la formación docente y los métodos de aprendizaje. Del total de trabajos recibidos, un 55% provino de profesores investigadores politécnicos.

En el 2009, se organizó el IV Foro: Redefiniendo caminos –Hacia una investigación educativa de calidad. El objetivo de éste fue proponer fines, métodos y productos de la investigación educativa conforme a los modelos institucionales, en los niveles medio superior y superior, por medio de la creación de espacios de discusión y análisis. El V Foro, en el 2010, se denominó: El impacto de la Investigación Educativa en las instituciones académicas, cuyo objetivo fue el crear espacios de discusión y análisis del impacto de la Investigación Educativa en las instituciones académicas, para proponer fines, métodos y proyectos de la investigación educativa conforme a los modelos institucionales de los niveles tanto del medio superior como el superior.

Es importante mencionar que la Secretaría de Investigación y Posgrado estableció un seguimiento administrativo de la investigación educativa que se realiza en el Instituto. Actualmente tienen en línea los Catálogos de Investigación Educativa, a partir del 2003 y hasta el 2006. En un primer apartado, el llamado Catálogo Global de Investigación por año, muestra información respecto a los programas y proyectos de investigación financiados; de manera específica, los datos respecto al presupuesto y a las actividades que sobre este rubro se desarrollan en las escuelas, centros y unidades, a través de gráficas, tablas y cuadros.

Hay En otro apartado, llamado Consulta de Proyectos de Investigación aprobados, integrado por un listado con los nombres de los profesores que están desarrollando los proyectos de investigación educativa, el tema que están investigando y el número de registro del proyecto. Estos catálogos representan un testimonio del esfuerzo realizado por la institución, reflejado en el trabajo de los investigadores politécnicos en aras de contribuir al desarrollo y modernización del país.

Contar con estos datos en línea ha permitido que, tanto docentes como investigadores y personal dedicado a la investigación, tengan acceso de manera inmediata, a la información relacionada con el quehacer investigativo, ya que existe un desconocimiento por parte de los investigadores respecto a qué está haciendo cada uno, cuál es el avance que se tiene en su campo, o la temática que se estudia, lo que propicia que cada quien trabaje de manera aislada y no se desarrolle un trabajo colaborativo como debería de ser para poder avanzar con resultados.

Una excepción son los programas de investigación educativa, que están conformados por cinco proyectos individuales de investigación educativa, en los que sí existe un conocimiento sobre el trabajo que se realiza en cada proyecto.

Formación de los investigadores

El Politécnico cuenta con una Unidad Politécnica para la Educación Virtual (UPEV) con 20 Programas de Educación a Distancia y Mixto. Esta área colabora con Unidades Politécnicas y otras dependencias

académicas del Instituto, atendiendo actualmente una matrícula global de 2,399 alumnos (834 en Nivel Medio Superior, 1334 en Nivel Superior y 231 en Nivel Posgrado). El objetivo es construir una Nueva Plataforma para dar soporte a hasta 20 mil usuarios de la Red Institucional de Cómputo y Comunicaciones, que tiene 7 mil usuarios concurrentes aproximadamente en sus distintos programas.
En el campo educativo se tiene en el Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA), Unidad Legaria el Doctorado en Matemática Educativa. Este programa se ocupa de estructurar una oferta para la ampliación de la labor docente del profesor de matemáticas, incorporándolo a las prácticas de investigación tanto en el área básica como aplicada, relativa a los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Adicionalmente se ofrece un Doctorado en Ciencias en Física Educativa, el cual es un programa a distancia impartido mediante Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) a través del Campus Virtual del Politécnico.

En la Escuela Superior de Comercio y Administración unidad Santo Tomás, se tiene la Maestría en Administración en Gestión y Desarrollo de la Educación Superior (modalidad mixta), que se imparte con la Universidad Politécnica de Cataluña. Su objetivo es formar y desarrollar profesionalmente a los directivos y líderes académicos de instituciones universitarias y de educación superior, así como del personal que se interese en el desarrollo de habilidades y competencias para el ejercicio de la gestión estratégica, eficaz, innovadora y socialmente responsable.

Por otra parte, el Centro de Investigaciones Económicas Administrativas y Sociales, en colaboración con el Centro de Formación e Innovación Educativa, se encuentra en proceso de creación de la Maestría en Docencia Científico Tecnológica, (modalidad mixta), cuyo objetivo es formar maestros capaces de desempeñarse en la docencia con un enfoque científico, tecnológico y social, con fundamentos y competencias docentes en el ámbito pedagógico-didáctico, apoyadas en la innovación, la investigación y el uso de las tecnologías de información y comunicación. En ésta, se hace un énfasis en la construcción y gestión del conocimiento, el trabajo colaborativo y la función de tutoría, que vincule a los estudiantes con la sociedad por medio de proyectos orientados a la solución de problemas y necesidades reales.

Aun contando con estos programa académicos, el número de investigadores del Politécnico registrados en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) con proyectos de Investigación Educativa sigue siendo sumamente reducido. Hasta el 2010, sólo existen seis investigadores educativos registrados en el SNI de 777 (abril-2011) en otros campos del conocimiento.

Redes de investigación
De acuerdo a Raynaga (2005), “la conformación de redes universitarias es un mecanismo de impulso al intercambio académico y al establecimiento de proyectos conjuntos a partir de la generación de espacios de cooperación académica en áreas vitales para el desarrollo educativo”. De ahí que el IPN tiene interés por desarrollar redes de investigación, acordes a los estándares internacionales de cooperación intra-institucionales e interinstitucionales, y tiene actualmente 4 redes consolidadas que corresponden a las áreas de biotecnología, nanociencia, medio ambiente y computación; ninguna, sin embargo, vinculada con el área de la investigación educativa. No obstante, ya en el 2007 se intentó desarrollar una red de investigación educativa a nivel institucional, cuya misión era fomentar y desarrollar actividades conjuntas de investigación y posgrado intra-institucionales e interinstitucionales.
Empero, en el IPN hay una Red de investigación en el área educativa, específicamente en investigación educativa disciplinaria de Matemáticas, la cual tiene reconocimiento de otras instancias: la Red de Investigación MACOCIENCIAS, en donde los investigadores abordan la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. En este tenor, se encuentra también registrada la Red Mexicana de Investigadores de la Investigación Educativa (REDMIIE), cuyo principal objetivo está orientado a producir conocimiento, desarrollar y consolidar la investigación de esta área y promover su divulgación, difusión, uso y repercusión. Ambas redes de investigación se pueden localizar como comunidades académicas en el portal del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE) y del CFIE.

Actores de la investigación educativa
Los actores que participan en proyectos de investigación educativa son en su mayoría profesores del nivel medio superior, superior y posgrado, que se encuentran frente a grupo, con formación académica variada y cuya edad promedio es de 52 años

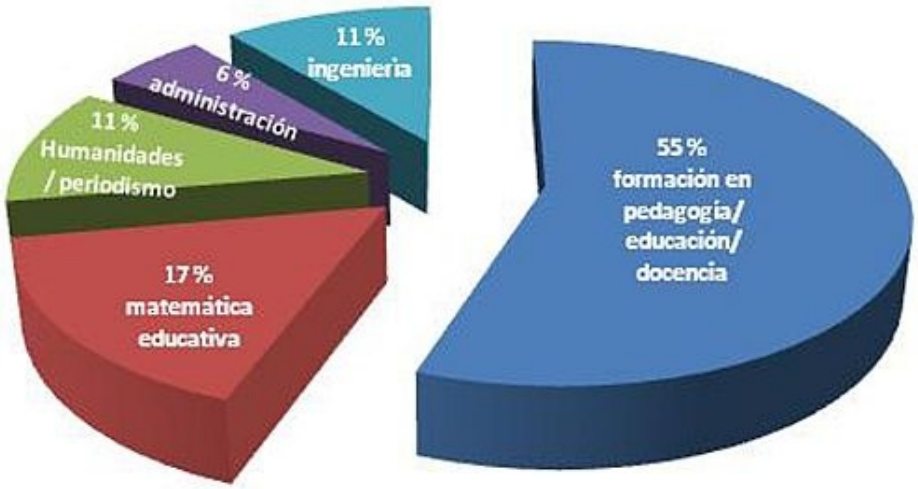


Figura 2. Formación académica de los investigadores encuestados.

Conclusiones parciales

- La Investigación Educativa en el IPN es disciplinaria. Se realiza en las 3 áreas del conocimiento y en los niveles medio, superior y posgrado, incluso en los centros y unidades de apoyo.
- Se requiere el desarrollo y fortalecimiento de la Investigación Educativa, ya que en nueve años, de los analizados hasta ahora, ésta representa sólo un uno por ciento.
- Se requiere una revisión de sus políticas de financiamiento.
- Aunque los investigadores utilizan diferentes medios de difusión de sus resultados, es recomendable que se les dé más apoyo en las revistas institucionales y no sólo lo hagan en los eventos académicos.
- A pesar de que se empieza a propiciar el trabajo multidisciplinario que favorece el trabajo colaborativo y en red, todavía hay mucho qué hacer en cuanto a la Investigación Educativa para responder a una de las actividades primordiales del IPN que es la investigación.

Referencia

Raynaga, S. (2005). Redes. México: Universidad de Guadalajara.

REGRESAR AL ÍNDICE DE CONTENIDOS

Capítulo 17

La comunicación de los actores en la educación a distancia la tutoría

Elia Olea Deserti
Instituto Politécnico Nacional, eolea@ipn.mx

Resumen
Esta ponencia se refiere a una investigación exploratoria sobre las acciones tutoriales en el programa mixto de la Maestría en Administración en Gestión y Desarrollo de la Educación Superior (MAGDES), impartida por el Instituto Politécnico Nacional (Escuela Superior de Comercio y Administración, Unidad Santo Tomás) y la Universidad Politécnica de Cataluña (España), con tres sedes: D.F., Cancún y Campeche. El objetivo del estudio fue investigar la percepción de los estudiantes, en cinco módulos, sobre las acciones de los tutores relacionadas con el acompañamiento, apoyo, orientación y afiliación, tanto en el trabajo de plataforma *moodle* (74% de las acciones programadas) o presencialmente (26 % correspondiente a las 4 videoconferencias que se ofrecieron en cada uno de los módulos).

Los principales hallazgos encontrados revelan que, en general, existe una diferencia en la percepción de las labores tutoriales, siendo más positiva la opinión de hombres que de las mujeres. Asimismo, se deduce que, de acuerdo al grupo, los tutores requieren el desarrollo de competencias en la interacción, en las investigativas y en el manejo de TIC.

Palabras clave
Evaluación tutoría, funciones tutoriales, acciones tutoriales, tutoría en programa mixto.

Introducción
En el siglo XXI, y ya desde las últimas décadas del siglo XX, la vida a nivel mundial se ha caracterizado por el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), observándose, además, la aplicación generalizada de la automatización, la apertura de campos como la biónica, la nanociencia y el estudio de la genética, entre otros aspectos. A nivel de la sociedad en general, se ha fortalecido la necesidad de tener comunicadores móviles, como los teléfonos Y las computadoras personales teniendo en ambos casos la aplicación informática, como Internet.

A partir de la globalización se ha propiciado el surgimiento de la ciudadanía mundial, planetaria (Tedesco, 2004), en la que hay que aceptar la diversidad y a las personas. El contar con un nuevo enfoque al mercado terrenal trajo, como consecuencia, repercusiones culturales y se dio paso a una civilización digitalizada. A raíz de la liberación de los mercados y la expansión mundial de los bienes, aparece una afectación en los ámbitos económico, político y sociales de las naciones, los cuales se realizan bajo un paradigma tecno-económico emergente; hubo repercusiones en las concepciones de frontera y entre la relación que guardan la nación y el sistema del estado. De acuerdo a Castells (1998), el Estado-Nación es el Estado red que busca alianzas estratégicas con otros Estados y organismos para encontrar soluciones a sus problemas. Se han firmado acuerdos y se ha propiciado la regionalización por intereses comerciales y educativos, dando respuesta a intereses globales. Se ha hablado de saberes y competencias necesarias para la subsistencia en una ciudadanía planetaria, tales como el manejo de idiomas, el uso de la informática, la internacionalización, la interdisciplinariedad, la interacción y el manejo de la información, principalmente. Sin embargo, los hábitos en el uso de Internet entre la población se han generalizado. En la actualidad, se usan chat sociales y académicos, foros, wikis y buscadores de información, desplazando los recursos didácticos tradicionales y las clases presenciales por pizarrones electrónicos y videoconferencias. El uso de multimedia ha sustituido la rigidez de los recursos de antaño, incluso en los dispositivos en que se guarda información que puede llevarse consigo, que han pasado de ser discos suaves, rígidos o discos compactos a ser una memoria Universal Serial Bus (USB o conductor universal en serie). La sociedad de la información y del conocimiento está vigente, y el uso de la red ha pasado a ser algo cotidiano que

permite construir conocimiento, en los ambientes educativosdonde la figura académica del tutor es necesaria.

Ahora bien, si se enfoca a la escuela, se puede percibir que los modelos pedagógicos se han modificado, pasando del modelo tradicional a uno alternativo, en donde la aplicación de las TIC resulta indispensable. Sin embargo, se requiere un cambio de políticas y programas, así como la transformación de las instituciones educativas para que estas innovaciones sean aprovechadas (Moreno, 2008). El concepto de aprendizaje se ha modificado, al igual que los papeles que por siempre se ha dado al docente y al estudiante, siendo éste último capaz de aprender de forma autónoma y de aplicar sus estrategias apropiadas para ello. El maestro ha perdido su rol protagónico -asignándoselo al alumno- y sus funciones han pasado ser más de mentoring (palabra derivada de mentor que hace referencia a guía, amigo, profesor, persona sabia. Concepto anglosajón ligado a empatía) y de tutoría, que se refieren a propiciador del aprendizaje a través de actividades de acompañamiento, facilitador, guía y mediador.

Los programas no presenciales y la tutoría

Como resultado de la globalización, el uso de TIC, el desarrollo de la ciencia y la tecnología y las declaraciones de la UNESCO, en las últimas décadas del siglo XX se hizo patente el orientar a la educación con los criterios de cobertura y calidad, por lo que los programas no convencionales empezaron a proliferar. Los adultos que, por razones de ubicación geográfica, de tiempo o por obligaciones laborales y familiares, no podían asistir a un centro educativo, recurrieron a este tipo de modelos pedagógicos. Estos tienen un devenir que, de acuerdo a algunos autores, se inició desde el siglo XIX hasta llegar a la educación a distancia en la que el uso de las TIC permite que pueda realizarse en forma síncrona o asíncrona.

Actualmente se vive un mundo digital, en el que las redes y las computadoras han apoyado una formación educativa que alienta los distintos estilos de aprender con formas de asimilación y acomodación de acuerdo al tiempo, habilidades y ritmo personales de cada educando. De acuerdo a Rama (2008, p. 248), las TIC viabilizan nuevas modalidades de cobertura y aprendizaje; “transforman la centralidad del aula y el rol de los docentes y sientan las bases de un nuevo modelo educativo global desnacionalizado y despresencializado”.

Así que, a partir de la teleformación, a través de la que toda persona que demanda educación puede realizar estudios, completar algunos ya iniciados o simplemente actualizarse, se ha requerido el planificar programas que pueden ser de dos tipos: aquellos en los que se combine el uso de tecnología (específicamente de una plataforma tecnológica), además de asistir a alguna escuela (programas mixtos); o bien, que el estudiante pueda aprender a través del uso de TIC sin necesidad de recurrir presencialmente a un centro educativo (programas a distancia). Es indispensable, en ambos modelos educativos, la presencia de un tutor (además del maestro responsable de cada curso) o del docente que desempeña estas últimas funciones, además de las tutoriales.
Cabe mencionar que uno de los aspectos importantes en el desarrollo de las tutorías es el diálogo que se establece entre los estudiantes y el tutor, lo cual es ilustrado a través de la tabla 1.

Tabla 1.
Distancia dialógica con base al tipo de enseñanza

Distancia	Combinación	Programas	Tipo de enseñanza
Máxima	Menos diálogo Menos estructura	Programa sin Diálogo ni estructura	Estudio independiente basado en lecturas
	Menos diálogo Más estructura	Programa sin Diálogo pero con estructura	Programas de enseñanza por correspondencia
	Más diálogo Más estructura	Programa con diálogo y con estructura	Programas que usan medios comunicación Comunicación Masiva (radio, tv)
Mínima	Más diálogo	Programa con diálogo y	Programas de tutoría

	Menos estructura	sin estructura	individual

Asimismo, ya que la tutoría establece el diálogo con los participantes en la relación pedagógica de los programas mixtos y a distancia, la presencia de ciertas características de los alumnos referentes a aspectos de la personalidad y estrategias de aprendizaje son indispensables. Es conveniente que el alumno sea responsable de su aprendizaje, tenga posibilidad de hacer meta-evaluación y tenga la madurez para cumplir con este tipo de programas; que pueda aplicar sus estrategias de aprendizaje propias, mantenga la motivación en su trayectoria escolar, sea capaz de identificarse y adaptarse al grupo, y que perciba el programa en el contexto inmediato y general.

La tutoría en la MAGDES

De acuerdo a García Aretio, Oliver y Alejos-Pita (1999), en los sistemas abiertos y a distancia es el profesor tutor quien fomenta el desarrollo del estudio independiente. Éste desarrolla las funciones de orientar a los alumnos en sus estudios, aclarar y explicar el contenido de las materias, realizar evaluación permanente, planificar las acciones tutoriales y realizar investigación. También se le conoce como el asesor, facilitador, consejero, orientador y mentor. De acuerdo a Calvo (2006), las funciones tutoriales deberían centrarse en el apoyo y guía para el alumno. Para Domínguez y Pineda (2010), el profesor que ejerce el *mentoring* es tutor, ya que promueve apoyo psicosocial, facilita el acceso a conocimientos que propicien un desarrollo de habilidades, además de animar a los estudiantes al acceso a redes internas y externas, todo ello para prepararlo a un buen desempeño profesional.

El programa de la Maestría en Administración en Gestión y Desarrollo de la Educación Superior se integró por 3 seminarios metodológicos y 9 módulos en los que participaron el IPN, la Escuela Superior de Comercio y Administración, unidad Santo Tomás y la Universidad Politécnica de Cataluña, además de contar con sedes en el D.F. Campeche y Cancún. Su primera generación concluyó en junio de 2010. Sus estudiantes en su mayoría eran funcionarios del IPN por lo que estaban realizando funciones de gestión.

Ahora bien, al hablar de los tutores que atendieron a los alumnos de la MAGDES en su trayectoria de este programa mixto, se tendría que decir que se seleccionaron profesores que contaran con estudios de posgrado (mínimo de maestría), que tuvieran formación en programas a distancia y que tuvieran experiencia en la disciplina en la que participarían. Además, fue necesario que estuvieran dictaminados por la Secretaría de Investigación y Posgrado del IPN. El tutor jugó un papel muy importante, ya que además de ayudar en el trabajo en línea (74% de las actividades), también apoyó el trabajo presencial en cada una de las 4 videoconferencias que se tenían para cada uno de los módulos.

Esta investigación pretende recoger la información necesaria –antes de que se inicie una segunda generación-, ya que el tutor es una de las figuras académicas más importantes para el logro de los objetivos académicos de la MAGDES.

Estrategia metodológica

Se partió del objetivo de averiguar cuál era la percepción que tenían los participantes de la MAGDES respecto a las funciones tutoriales que realizaron los docentes en 5 de los módulos que integran la maestría, considerando las autoras de esta investigación que el tutor, con base en sus competencias, propicie la formación y construcción del conocimiento, poniendo en práctica la comunicación, el apoyo, la orientación y la afiliación.

Las preguntas de investigación versaron sobre el tipo de acompañamiento que realizaban los tutores: ¿qué tipo de comunicación establecía el tutor con los miembros del grupo?, ¿qué tipo de orientación realizó el tutor para fomentar el trabajo grupal?, ¿cuál era el apoyo que recibieron del tutor para fortalecer la afiliación? y ¿cuáles actividades tutoriales contribuyeron a su formación?

La información que se recogió de los estudiantes fue a través de un cuestionario en línea. Al finalizar cada módulo. se le solicitó a los estudiantes que dieran respuesta al cuestionario, cuyas preguntas eran sobre planificación (general y del curso), funcionamiento de la plataforma *moodle*, sobre la

coordinación del módulo, las funciones tutoriales y las expectativas que tenía el propio alumno respecto al programa.
Los estudiantes, en su gran mayoría (93%), eran funcionarios del propio IPN. El grupo estaba integrado por 31 participantes.

Análisis de los datos obtenidos

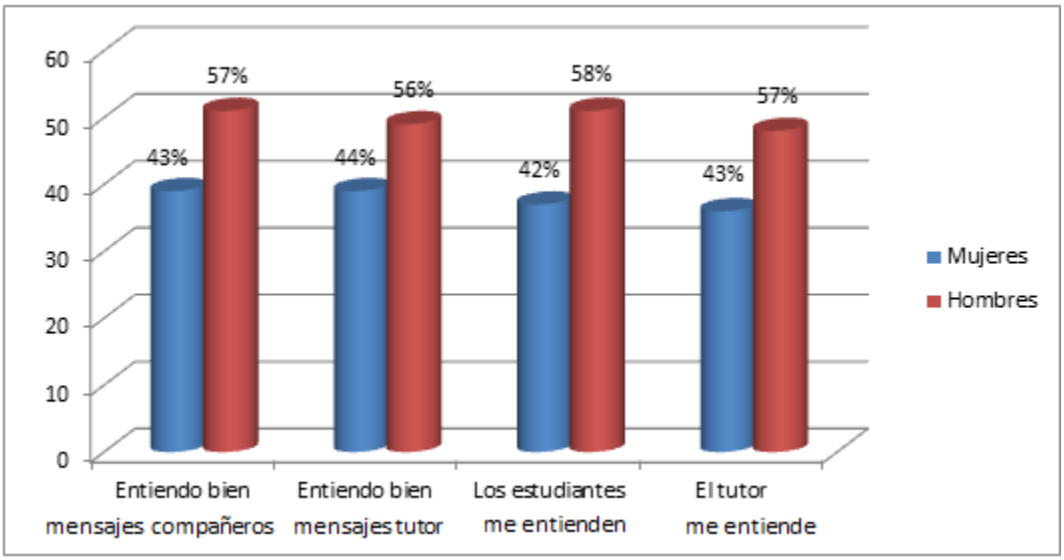


Figura 1. La comunicación a través de la plataforma

En la figura 1 se puede observar que es más alto el porcentaje en los alumnos (56.5% en promedio) que en las alumnas (43.5%) respecto a lo que piensan les sucede a ellos mismos con relación al entendimiento correcto de los mensajes, tanto del tutor como de sus compañeros. Algo muy similar sucede cuando en el tema de la percepción que tienen los otros estudiantes, así como el tutor, de sus propios mensajes;.Estos datos permiten considerar que se tiene una comunicación aceptable en el caso de los estudiantes. Para las alumnas, que obtuvieron porcentajes más bajos, la comunicaciòn es deficiente en ambos sentidos.

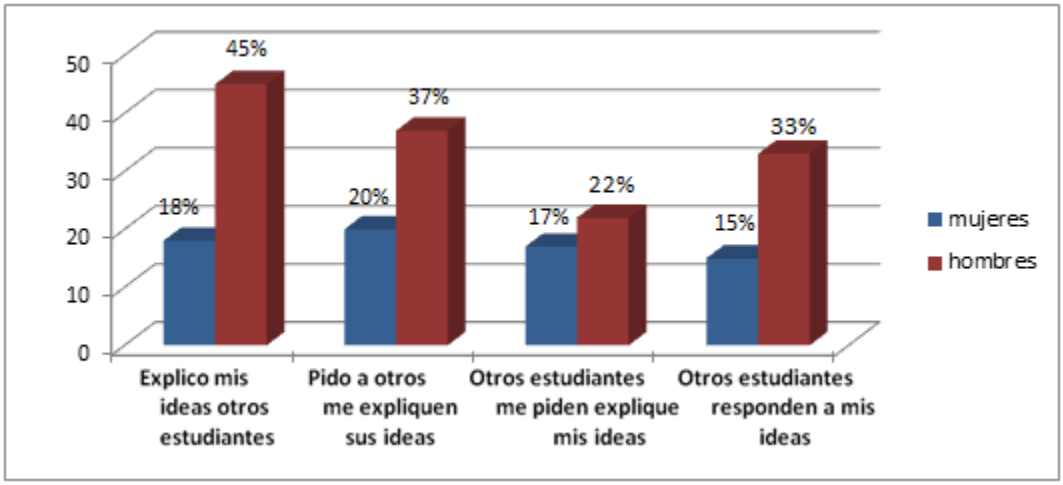


Figura 2. Actividades tutoriales que favorecen trabajo grupal (colaborativo)

La figura 2 presenta el intercambio de ideas en la realización de trabajos conjuntos. Se observa que hubo deficiencia en las labores tutoriales, ya que no se logró hacer trabajo grupal, tanto en la participación de los estudiantes hacia el grupo como la interacción alrededor de los contenidos. Para las estudiantes, esto se logró sólo en un 17.5% en promedio, considerando ambas direcciones de la

comunicación. En el caso de los alumnos, cuando ellos eran los que participaban y pedían a otros lo hicieran, se logró en un 41% y, cuando se calificó lo correspondiente a que la explicación de las ideas era solicitado por sus compañeros(as) o que respondían a ellas, fue de un 27.5%.

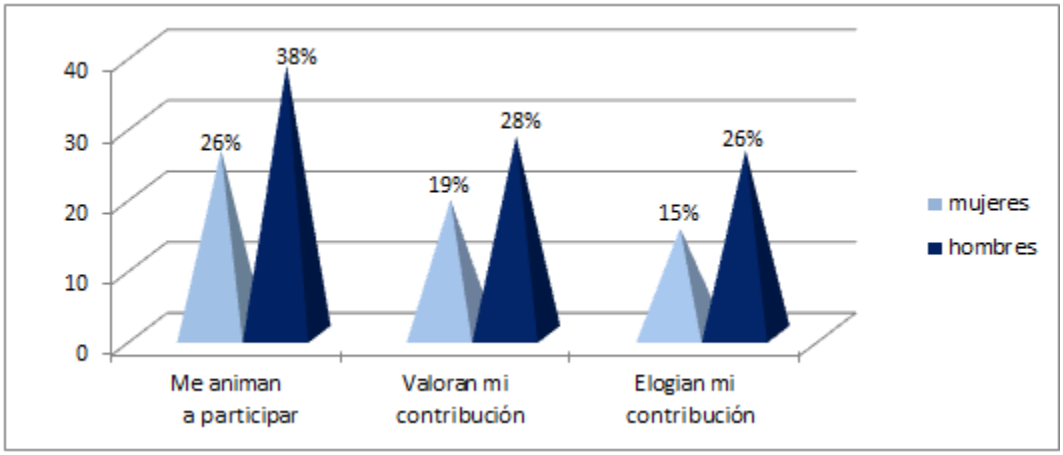


Figura 3. Actividades tutoriales que propician la afiliación al grupo

Respecto a las actividades que desarrollaban la afiliación al grupo y de acuerdo a la figura 3, también las mujeres las percibieron con menores logros y los porcentajes son mínimos. Tal parece que no eran reforzadas sus participaciones, ya que sólo el 15% opinó que eran elogiadas su participaciones, aunque el 26% percibieron que se les animaba a participar. En el caso de los varones, un 38% expresó que eran estimulados a participar, un 28% afirmó que valoraban su contribución y un 26% mencionó que se elogiaba su contribución, siendo casi el doble de valores de sus porcentajes en comparación con las estudiantes.

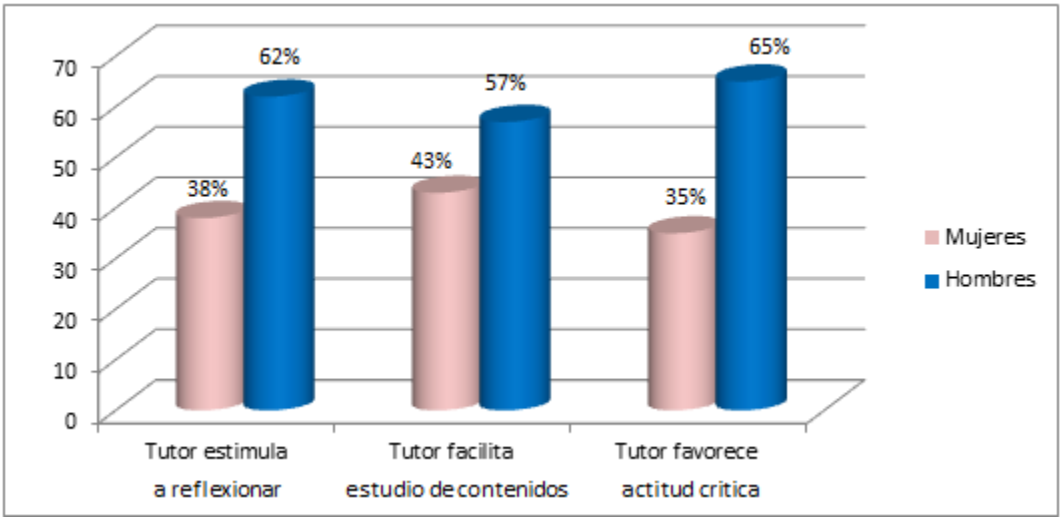


Figura 4. Actividades tutoriales que inciden en la formación de los estudiantes (personal, como parte del grupo, con base en los contenidos y respecto a la construcción de conocimientos)

Con base en la figura 4, respecto a las actividades tutoriales que ayudan a la construcción del conocimiento también se repitió la misma situación. Sólo el 35% de las alumnas manifestaron que el tutor realmente les apoyó para el tener una actitud crítica ante los contenidos, aunque a un 43% de ellas sí les ayudó en el estudio de los contenidos y a un 38% les estimuló a la reflexión. En el caso de los estudiantes, igualmente se tienen porcentajes más altos: a un 57% el tutor les facilitó el estudio de los contenidos, el 62% dijo que se les estimuló a reflexionar y al 65% le favoreció el desarrollo de una actitud crítica ante los contenidos.

Conclusiones

De acuerdo a los datos obtenidos en la aplicación del cuestionario, se consideró que las funciones tutoriales no lograron los objetivos inherentes a su papel.

- En general, las estudiantes dieron menos valor a las acciones de sus tutores.
- Tanto para los alumnos como las alumnas no se alcanzaron los objetivos tutoriales respecto a:
  - La comunicación establecida de los alumnos hacia sus tutores y viceversa.
  - Intercambio de ideas para llegar a la realización de trabajo colaborativo.

  Afiliación.
- Formación integral para la construcción de conocimientos.

Aunque se tuvieron porcentajes bajos en las opiniones de los participantes, el problema es mayor en las acciones de afiliación, en las que intervienen más directamente la empatía y el diálogo explícito entre alumnos(as) y tutores.

Para que un programa mixto o a distancia logre sus objetivos, es indispensable el apoyo del tutor, de tal forma que ayude a que el educando construya su conocimientos, aplique un aprendizaje autónomo y pueda aprender a aprender. Asimismo, es con apoyo del tutor, quien es el agente de cambio que promueve la calidad de este tipo de programas, que el educando podrá desarrollar un manejo adecuado de las TIC, comprensión lectora, habilidades para adquirir, procesar, organizar y producir información, poner en juego el análisis y la síntesis, así como tener la habilidad de adaptarse e integrarse a grupos con los que establece comunicación síncrona y asíncrona.

Referencias

Calvo, M.(2006). *Formación abierta y a distancia*. Sevilla: MAD.

Domínguez, N., y Pineda, J. D. (2010). *Mentoring.* México: UNM/SEIEM/IAPEM.

García, L., Oliver A. y Alejos-Pita, P. Ana. (1999*). Perspectivas sobre la función tutorial en la UNED.* Madrid: UNED.

Miklos, T. y Arroyo, M. (2008). *El futuro de la educación a distancia y del e-learning en América Latina*. México: ILCE.

Rama, C. (2008) *Los nuevos paradigmas educativos, las resistencias a la despresencializaciòn y la tendencia a la hibridización de la educación superior en América Latina*. En T, Miklos y M. Arroyo, *El futuro de la educación a distancia y del e-learning en América Latina.* México: ILCE.

REGRESAR AL ÍNDICE DE CONTENIDOS

Capítulo 18

Procesos de aprendizaje y enseñanza de las ciencias con tecnología

Patricia Camarena Gallardo
Instituto Politécnico Nacional, pcamarena@ipn.mx

Resumen
En el texto se describe de forma breve la teoría denominada Ciencias en Contexto. Ésta surge de la extrapolación de la teoría de la Matemática en el Contexto de las Ciencias, la cual considera al proceso de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias básicas, en profesiones donde éstas no son una meta por sí mismas, como un sistema cuyos componentes son las cinco fases de la teoría: cognitiva, epistemológica, didáctica, curricular y docente.

Se muestra el modelo didáctico de las Ciencias en Contexto, que toma a la tecnología electrónica como mediadora del aprendizaje, apoya la formación integral del estudiante y fomenta el desarrollo de las habilidades para la transferencia del conocimiento.

El modelo didáctico consta de tres bloques: a) Presentar la estrategia didáctica de las Ciencias en Contexto en el ambiente de aprendizaje. b) Implantar cursos extracurriculares en donde se lleven a cabo actividades para el desarrollo de habilidades del pensamiento, habilidades meta-cognitivas y habilidades para aplicar heurísticas al resolver problemas, así como actividades para bloquear creencias negativas. c) Implantar un taller integral e interdisciplinario en los últimos semestres de los estudios del alumno, en donde se resuelvan eventos reales de la industria.

Las principales características del modelo didáctico son el trabajo en equipo, la formación integral del estudiante, el aprendizaje autónomo. El profesor juega un papel importante en el proceso didáctico, donde se incide en tres dimensiones: Actividades didácticas, Comunicación y Acompañamiento.

Palabras clave
Ciencias en Contexto, modelo didáctico, tecnología, comunicación, acompañamiento.

Introducción
La tecnología electrónica ha venido a revolucionar todos los aspectos de la vida diaria, ya sea en el trabajo o en el hogar. Para el caso del área educativa, ésta puede ser usada como el medio para diseñar e impartir cursos en línea, a través de plataformas tecnológicas educativas o de páginas web. La tecnología electrónica es un apoyo para que el estudiante lleve a cabo las actividades de aprendizaje que diseña el profesor con este propósito; asimismo, ésta puede ser mediadora en el aprendizaje con el desarrollo de sistemas computacionales interactivos. De igual forma, la tecnología en educación puede ser usada como un objeto de estudio por sí misma. En general, la tecnología tiene diversos usos, tantos como la creatividad del usuario lo permita.

Pregunta y objetivo de investigación.
Con la mirada vertida sobre la tecnología, la pregunta que surge es si existe alguna estrategia didáctica específica para el uso de la tecnología electrónica en la educación, en particular para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias básicas en carreras de estudio en donde éstas no son una meta por sí mismas.

El objetivo del este artículo es presentar la estrategia didáctica de las Ciencias en Contexto, misma que incide en los proceso de enseñanza y de aprendizaje de las ciencias con el uso de la tecnología electrónica.

Marco teórico
La estrategia didáctica de las Ciencias en Contexto forma parte de la fase didáctica de la teoría que lleva el mismo nombre. Cabe hacer mención que esta teoría se gesta a partir de la extrapolación de la teoría de la Matemática en el Contexto de la Ciencias, la cual nace desde 1982, en el Instituto Politécnico Nacional de México, a través de diversas investigaciones que le dan forma y cuerpo a dicha teoría.

La teoría de las Ciencias en Contexto (Camarena, 2002a), al igual que su teoría de origen, versa sobre la vinculación que debe existir entre las diversas ciencias que cursa el estudiante, entre las ciencias y las competencias profesionales y laborales, así como la vinculación con actividades de la vida cotidiana (Camarena, 1984, 1990, 2000, 2005, 2010). La teoría toma en cuenta que las ciencias básicas no son una meta por sí mismas, es decir, que no se van a formar físicos, químicos ni matemáticos; la teoría se fundamenta en los siguientes paradigmas:

- Las ciencias tienen una función específica en cada nivel educativo.
- Los conocimientos nacen integrados.

El supuesto filosófico educativo de las teorías es que el estudiante esté capacitado para hacer la transferencia del conocimiento de las ciencias a las áreas que la requieren y que con ello las competencias profesionales y laborales se vean favorecidas.

Las teorías contemplan a la formación integral del estudiante desde una perspectiva sistémica que involucra cinco fases que, para el caso de la teoría de la Matemática en el Contexto de las Ciencias, se han desarrollado en las fechas que a continuación se informan:

- La Curricular, desarrollada desde 1984.
- La Didáctica, iniciada desde 1987.
- La epistemológica, abordada en 1988.
- La de docencia, definida en 1990.
- La cognitiva, estudiada desde 1992.

En el ambiente de aprendizaje están presentes los contenidos de cada una de las cinco fases y éstas interactúan entre sí en un ambiente social, económico y político; es decir, los cinco elementos no están aislados unos de los otros y tampoco son ajenos a las condiciones sociológicas de los actores del proceso educativo. Para una exposición de la teoría se hace necesario fragmentarla en las cinco fases, mismas que se describen brevemente a continuación.

Cabe hacer explícito el hecho de que la teoría de las Ciencias en Contexto, con el enfoque vertido, genera una línea de pensamiento, misma que involucra un paradigma educativo que contempla a las ciencias básicas en estudios profesionales, en donde éstas no son una meta por sí mismas, como parte de la formación integral del estudiante.

Fase curricular
La fase curricular posee una metodología denominada DIPCING para el **di**seño de **p**rogramas de estudio de las ciencias básicas en carreras de ingeniería (Camarena, 1984).

La metodología se fundamenta en el siguiente paradigma educativo: Con los cursos de las ciencias básicas, el estudiante poseerá los elementos y herramientas que utilizará en las materias específicas de su carrera, es decir, las asignaturas de las ciencias básicas no son una meta por sí mismas; sin dejar a un lado el hecho de que éstas son "formativas" para el alumno.

Asimismo, la premisa alrededor de la cual gira la metodología es que: El currículo de las ciencias básicas debe ser objetivo, es decir, debe ser un currículo fundado sobre bases objetivas.
Para poder cumplir con la premisa dentro del marco del paradigma educativo planteado, se propone una estrategia de investigación dada en tres etapas:

- Etapa central: Realizar un análisis de los contenidos de las ciencias básicas, tanto explícitos como implícitos, en los cursos específicos de la ingeniería.

- Etapa precedente: Detectar el nivel de conocimientos de las ciencias básicas que tienen los alumnos a su ingreso a la carrera.
- Etapa consecuente: Efectuar una encuesta a los ingenieros en ejercicio, sobre el uso que tienen de las ciencias básicas en su labor profesional y laboral.

Con la metodología se obtiene vinculación curricular interna: articulación entre las ciencias básicas y las asignaturas propias de la ingeniería. También se logra la vinculación curricular externa: articulación entre el nivel medio superior y el nivel superior; vinculación entre el nivel superior con el nivel postgrado; articulación entre la escuela y la industria, tomando como eje rector a las ciencias básicas.

Fase docente
En la fase docente se han detectado las deficiencias de profesores que dan cursos de las ciencias básicas y que su formación no es específica del área que imparten, constituyendo esto una de las grandes causas de las deficiencias de los estudiantes en las ciencias básicas (Camarena, 2002b). Desde 1990, a través de investigaciones, para el caso del área de matemáticas, se diseñó una Especialidad en Docencia de la Ingeniería Matemática en Electrónica, en donde las asignaturas de matemáticas se muestran vinculadas con otras disciplinas propias de la electrónica y sus ramas afines (Camarena, 1990).

De hecho, las investigaciones arrojaron cuatro categorías cognitivas que deberían incluirse en un programa de formación docente para el nivel universitario: Conocimiento sobre los estudios de ingeniería en donde laboran, Conocimiento de los contenidos a enseñar, Conocimiento sobre el uso de tecnología electrónica para apoyar el aprendizaje del estudiante, y Conocimiento acerca del proceso de enseñanza y de aprendizaje de las ciencias. Dentro de la última categoría se incluyen temas sobre conocimiento científico y técnico, historia y fundamentos de las ciencias básicas, procesos de aprendizaje y la evaluación del aprendizaje, entre otros.

Fase epistemológica
En la fase epistemológica se han llevado a cabo investigaciones que han verificado cómo gran parte de las ciencias básicas que se incluyen en los cursos de áreas de ingeniería nacen en el contexto de problemas específicos de otras áreas del conocimiento y, a través del tiempo, pierden su contexto para ofrecer una ciencia "pura" que es llevada a las aulas de clases sin que tenga sentido para los estudiantes.

Para el caso particular de la matemática, con la Matemática en el Contexto de las Ciencias se muestra que, así como los contextos de otras ciencias le dan sentido y significado a la matemática, ésta, la matemática, le da sentido y significado a los temas y conceptos de las ciencias del contexto, reconceptualizándolos (Muro, 2004; Camarena, 1987). Además, hay situaciones en donde el ingeniero emplea procesos o métodos sin conocer su origen, la fase epistemológica de la Matemática en el Contexto de las Ciencias pone a la luz estas génesis (Camarena, 1987), como el caso de las impedancias complejas en circuitos eléctricos. También se ha determinado un constructo teórico denominado transposición contextualizada; en donde la matemática que han aprendido los estudiantes en la escuela sufre transformaciones para adaptarse a la forma de trabajar en otras ciencias (Camarena, 2001a), como el caso de la delta de Dirac para modelar una señal eléctrica impulsiva.

Fase cognitiva
El sustento fuerte de esta fase está en la teoría de aprendizajes significativos de Ausubel (1990). Respecto a la fase cognitiva, se ha verificado a través de las Ciencias en Contexto que el estudiante logra conocimientos estructurados y no fraccionados, logrando con ello estructuras mentales articuladas (Camarena, 2000).

Las Ciencias en Contexto ayudan a que el estudiante construya su propio conocimiento con amarres firmes y duraderos y no volátiles; refuerza el desarrollo de habilidades del pensamiento mediante el proceso de resolver eventos contextualizados vinculados con los intereses del alumno (Camarena, 2001b). Asimismo, se ha determinado que el factor motivación en el estudiante se encuentra altamente estimulado a través de la estrategia didáctica de las Ciencias en Contexto y su desempeño académico

como futuro profesionista se incrementa, es decir, la transferencia del conocimiento se desarrolla en los estudiantes (Camarena, 2001b).

Fase didáctica
La fase didáctica contempla un modelo didáctico que apoya la formación integral del estudiante y fomenta el desarrollo de las habilidades para la transferencia del conocimiento, el cual se describe a continuación como parte de los puntos centrales de esta presentación.

Modelo didáctico
El modelo didáctico incluye tres bloques (Camarena, 2005):

- Primer bloque: Presentar la estrategia didáctica de las Ciencias en Contexto en el ambiente de aprendizaje.
- Segundo bloque: Implantar cursos extracurriculares en donde se lleven a cabo actividades para el desarrollo de habilidades del pensamiento, habilidades meta-cognitivas y habilidades para aplicar heurísticas al resolver problemas, así como actividades para bloquear creencias negativas.
- Tercer bloque: Implantar un taller integral e interdisciplinario en los últimos semestres de los estudios del alumno, en donde se resuelvan eventos reales de la industria.

El modelo didáctico de la teoría (Ciencias en Contexto), posee dos ejes rectores, que son la contextualización y la descontextualización; de esta forma están presentes las ciencias de manera formal, según los requerimientos de la profesión en donde se insertan estas ciencias.

El modelo didáctico pone al centro del proceso de enseñanza y de aprendizaje al estudiante, favoreciéndose la construcción del conocimiento por parte de este actor. Asimismo, se pueden mencionar algunas características fundamentales del modelo didáctico, como el trabajo en equipo, la formación integral del estudiante, el aprendizaje autónomo y la diversidad, mismas que son enriquecidas por la epistemología disciplinaria; tales características deben impulsarse de forma simultánea en el diseño didáctico (Villalpando, 2007).

Trabajo en equipo: Se fundamenta en el principio de Vigotsky, donde el aprendizaje se favorece gracias a la mediación o interacción con los otros, por lo tanto es de carácter social y colaborativo. El trabajo en equipo provee al alumno de habilidades que le ayudan a interactuar con sus pares, a la vez le proporcionan destrezas para construir, descubrir, transformar y acrecentar los contenidos conceptuales, así como, socializarlos con las personas que se encuentran en su entorno.

Formación Integral: El desarrollo equilibrado y armónico que ofrecen los tres bloques del modelo didáctico. Incluye diversas dimensiones del sujeto que lo llevan a formarse en lo intelectual, lo humano, lo social y lo profesional.

Aprendizaje Autónomo: Con el trabajo que se desarrolla en los bloques del modelo didáctico, se le permite al estudiante tomar decisiones que lo conducen a regular su propio aprendizaje en función a una determinada meta. Asimismo, el estudiante dirige, controla y evalúa su forma de aprender, de forma consciente e intencionada, haciendo uso de estrategias de aprendizaje para lograr el objetivo o meta deseada, lo que lo conduce a la autonomía de su aprendizaje. Esta autonomía se expresa en saber aprender a aprender, a través de impulsar procesos meta-cognitivos a lo largo de la vida. La meta-cognición es un proceso que se refiere al conocimiento o conciencia que tiene la persona de sus propios procesos mentales (sobre cómo aprende) y al control del dominio cognitivo (sobre su forma de aprender).

Diversidad: Esta característica se encuentra fuertemente favorecida por el uso de la tecnología y se refiere al respeto a la individualidad del ser humano y el reconocimiento de las diferencias sociales. En este sentido, se recupera el valor por la variedad de posibilidades de aprender, comunicar, compartir, investigar e interactuar con el conocimiento, así como de considerar los diferentes ritmos y estilos de aprendizaje del estudiante.

Primer bloque
En el primer bloque se presenta la estrategia didáctica denominada las Ciencias en Contexto (Camarena, 2002c), en donde se plantea la construcción del conocimiento por parte del estudiante, mediado con la tecnología electrónica, a través de la realización de actividades didácticas basadas en eventos contextualizados. El contexto se otorga a través de tres fuentes principales: las otras ciencias que estudia el alumno, las actividades de la vida cotidiana y situaciones profesionales y laborales. Estas fuentes favorecen la interdisciplinariedad en el aprendizaje de los estudiantes y el conocimiento se relaciona con sus intereses.

En las Ciencias en Contexto, los eventos contextualizados son el fundamento de las actividades de aprendizaje- Éstos se clasifican en problemas, proyectos y estudios de caso, donde cada uno está contextualizado en las tres fuentes mencionadas. En términos de estas fuentes, el profesor diseña los eventos contextualizados para que funcionen como diagnóstico, motivadores, referente para enseñar un nuevo concepto y evidencia de evaluación. Al mismo tiempo, las tendencias y orientaciones disciplinares del contexto serán consideradas en las actividades didácticas que el profesor diseña, donde uno de los puntos de partida de este proceso son los conocimientos previos del estudiante.

En las Ciencias en Contexto, se pone como centro de atención al alumno, considerando sus ritmos, tiempos y espacios para su aprendizaje y se pone en juego el trabajo en equipo, favoreciéndose el aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a ser, con lo cual se abordan los cuatro pilares de la educación que establece la UNESCO (Delors, 1996) para el presente siglo.

A través del aprendizaje contextualizado se vincula lo teórico con las prácticas profesionales, que se insertan en espacios multiculturales y que es producto de la incorporación del estudiante de forma física, psicológica y emocional, dándole especial relevancia en su vida personal y profesional.

La estrategia didáctica de las Ciencias en Contexto contempla 9 etapas que se desarrollan en el ambiente de aprendizaje en equipos de tres estudiantes: líder académico, líder emocional y líder de trabajo (Camarena, 2000).

1. Identificar los eventos contextualizados.
2. Plantear el evento contextualizado.
3. Determinar las variables y las constantes del evento contextualizado.
4. Incluir los temas y conceptos de las ciencias y el contexto, necesarios para el desarrollo del modelo matemático y solución del evento contextualizado.
5. Determinar el modelo matemático del evento contextualizado.
6. Dar la solución matemática del evento contextualizado.
7. Determinar la solución requerida por el evento contextualizado.
8. Interpretar la solución en términos del evento y disciplinas del contexto.
9. Presentar las ciencias descontextualizada en el ambiente de aprendizaje.

El profesor juega un papel importante en el proceso didáctico, donde son tres las dimensiones a abordar: Actividades didácticas, Comunicación y Acompañamiento. La primera requiere del trabajo previo a implementarse la clase, mientras que las otras dos entran en acción en las actividades propias del estudiante.

Actividades didácticas
Las actividades didácticas dictan el tipo de actividades de aprendizaje que vivirá el estudiante y las actividades de enseñanza que usará el profesor. A través de ellas se elaboran los materiales de apoyo al aprendizaje (por ejemplo, elaborar la lista de los sitios web de referencias bibliográficas confiables), se determinan los recursos didáctico tecnológicos a utilizar y se establecen los mecanismos de evaluación.

Como ha sido mencionado, la fase didáctica de la teoría trabaja con eventos contextualizados, vinculando las diversas asignaturas del estudiante, abordando situaciones cotidianas e incidiendo en problemas reales de la industria.

Para el diseño de las actividades de aprendizaje mediadas con la tecnología, para el caso de los puntos cuarto y noveno de las etapas inmediatamente descritas, es necesario que el docente tome en cuenta los elementos característicos de las ciencias que se mencionan a continuación (Camarena, 2004, 2006).

Tránsito entre los diferentes registros de representación de los conceptos de las ciencias: Los registros de representación de los conceptos deben ser usados por el profesor para poder llegar a los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes para las ciencias. Por ejemplo, para la matemática se cuenta con los registros numérico, algebraico, analítico, contextual y visual; este último incluye gráficas, diagramas, esquemas y dibujos. El uso de multimedia y simuladores le permiten al estudiante conocer e identificar al concepto en sus diversas manifestaciones y poder transitar entre registros, lo cual le permitirá acercarse a la transferencia del conocimiento. Los recursos multimedia tienen mucho que aportar; el movimiento que se le pueda dar a los materiales con contenidos a aprender activa la interacción de los sentidos y apoya al conocimiento. Para el registro contextual se recomienda el uso de simuladores. En el registro numérico, algún programa interactivo que le permita al estudiante, por ejemplo llenar tablas. Para el registro analítico, usar un lápiz virtual y calculadora, para irse aproximando a la expresión analítica; también se puede hacer uso de Excel y con éste pasar al registro gráfico. Los objetos de aprendizaje que se desarrollen deberán contar con los diversos registros de representación de los conceptos de las ciencias. El uso de la tecnología electrónica permite que el estudiante vaya a sus ritmos vitales, porque los tiempos cognitivos son diferentes a los tiempos didácticos. Además, le permiten retroceder o avanzar cuando quiera, repasando y reforzando los conocimientos.

Tránsito del lenguaje natural al de las ciencias y viceversa: Para el caso de la matemática, se cuenta con una categorización de las representaciones del tránsito del lenguaje natural al lenguaje matemático: problemas con enunciado literal, problemas con enunciado evocador y problemas con enunciado complejo (Olazábal, 2003).

Desarrollo de habilidades: Es necesario ayudar al estudiante a desarrollar las habilidades para aplicar heurísticas, como las describe Polya (1976). Se deben desarrollar habilidades meta-cognitivas, entre las cuales se encuentran los puntos de control de error de la Matemática en Contexto; habilidades del pensamiento, tanto básicas como de orden superior (Nickerson, 1994). Es necesario apoyar al estudiante para enfrentar creencias negativas.

Búsqueda de analogías: Las analogías que pueda usar el docente en clase ayudarán a que el estudiante establezca los amarres a las estructuras cognitivas establecidas e ir construyendo aprendizajes significativos, en el sentido de Ausubel (1990).

Identificación de conocimientos previos: Si se conocen los conocimientos previos con que cuenta el estudiante, el docente podrá diseñar sus actividades a partir de éstos y apoyar la construcción de conocimientos significativos al igual que con las analogías.

Identificación de obstáculos: Los obstáculos se pueden clasificar en epistemológicos en el sentido que los maneja Brousseau (1983). Didácticos, que provoca el profesor; cognitivos, que están inferidos a la infraestructura cognitiva del estudiante; y ontogénicos, aquellos que son inherentes a las características propias del estudiante.

El conocimiento se presenta en espiral: Es importante que el docente tome en cuenta este hecho, porque ello le abre el camino para estar repasando continuamente conocimientos que ya han sido tratados dentro del mismo curso o en estudios anteriores, lo cual apoya la construcción y reconstrucción del conocimiento, así como de conocimientos significativos.

Cabe hacer mención que con el uso de la tecnología y la estrategia didáctica de las Ciencias en Contexto, las clases presenciales se vuelven clases semi-presenciales y la brecha digital se va reduciendo. El proceso de implementación de la estrategia inicia en clase presencial y termina en foros virtuales de discusión que son síncronos y asíncronos. Esta situación permite que los estudiantes aprendan a argumentar cuando hay guía del profesor, a desarrollar la comunicación escrita cuando

hay correcciones del profesor y a conjeturar a partir de supuestos. Asimismo, estas herramientas ayudan a extender los tiempos del aula.

Con la estrategia didáctica de la Matemática en Contexto se cambia el paradigma educativo de enseñanza tradicional: ahora se trata de una enseñanza con conocimientos integrados y centrada en el aprendizaje. Se tratan los temas de las ciencias vinculados con las demás asignaturas que cursa el alumno, presentándolas al ritmo y tiempos que son requeridos por los estudiantes (Camarena, 1987). Las estrategias de la Matemática en Contexto y las Ciencias en Contexto, fortalecen la reorganización cognitiva de conceptos y procesos de las ciencias.

Comunicación
La comunicación juega un papel de suma importancia en los procesos educativos. En la educación en línea, en particular, es indispensable, debido a que la comunicación se limita al uso de medios electrónicos. La comunicación se desarrolla en dos dimensiones, llamadas interacción y la interactividad, ya sea en tiempo real o diferido (Villalpando, 2007; Blando, 2002). La interacción se establece entre el docente y el estudiante, entre estudiantes y entre profesores; la interacción forma parte del acompañamiento que se da al estudiante. Ésta debe ser permanente, con la finalidad de aclarar dudas, proporcionarle sugerencias al estudiante y ampliar la información (Villalpando, 2007; Panchí, 2006). Por otro lado, la interactividad se presenta entre los estudiantes y los materiales de apoyo al aprendizaje, así como con los recursos didácticos tecnológicos que se encuentran en los medios electrónicos, para propiciar la construcción del conocimiento de los estudiantes.

Estas áreas de la comunicación se encuentran enmarcadas dentro de la teoría pedagógica del diálogo didáctico mediado (García Aretio, 2008), ya que la mediación se da con los apoyos tecno-educativos: recursos didácticos tecnológicos y materiales de apoyo al aprendizaje.

Tanto la interactividad como la interacción son imprescindibles, ya que son procesos complementarios e integradores, y no se debe perder de vista que el propósito de ambos es propiciar una interacción cognitiva para la construcción del conocimiento (Ortiz, *et a*l, 2007). La interactividad se logra gracias a la disposición y organización de la información en la interfaz, por lo que la combinación que se haga con la información debe propiciar la interacción (Panchí 2006).

Es por todo lo anterior que se puede asegurar que ambos procesos se presentan en diferentes niveles y que dependen de los componentes y figuras que se encuentren implicados; además, en la medida que se involucre a un número mayor de componentes factores conceptuales, técnicos y humanos, se elevará el nivel de comunicación y aprendizaje en los estudiantes (Ortiz, *et a*l, 2007).

Acompañamiento
El acompañamiento es un elemento que requiere de la comunicación e incluye la guía del profesor. Debe estar presente en todos los momentos que el estudiante esté desarrollando conocimiento y establezca comunicación; es decir, ambas dimensiones son dependientes. Con el acompañamiento se pretende apoyar al estudiante a que construya progresivamente su conocimiento, su formación integral y su aprendizaje autónomo. Éste tiene como función mediar la construcción de espacios sociales a partir de las relaciones y de las experiencias interactivas, así como mediar las interacciones que tienen los estudiantes con los apoyos tecno-educativos (Villalpando, 2007; Panchí, 2006).

El acompañamiento al estudiante es para apoyarlo en las dudas que tenga sobre el curso, revisar sus tareas, motivarlo respecto a la asignatura, etc. El profesor es un guía en el proceso de resolución de eventos contextualizados, desde la consideración de las concepciones previas hasta la interpretación de la solución del problema, proyecto o estudio de caso. También cumple el rol de retroalimentar al alumno de forma sincrónica o asincrónica en términos de sus trabajos entregados y las participaciones de interacción que realiza.

Segundo bloque
En el segundo bloque se implementa un curso extracurricular. Se formula a partir de la necesidad de abordar problemas concretos en el aula. En la resolución de los eventos contextualizados, son necesarias las habilidades para aplicar heurísticas (Polya, 1976), las habilidades del pensamiento, la

meta-cognición y las creencias (Nickerson, 1994; De Bono, 1997; Santos, 1997; Herrera, 2003; Camarena, 2003).

A las estrategias para abordar un evento contextualizado en las diferentes partes del proceso de la resolución se les denomina heurísticas. El padre de las heurísticas fue Polya (1976) quien, a través de preguntas como las que se muestran a continuación, guía la resolución de problemas: ¿con qué cuento?, ¿qué me preguntan?, ¿qué tipo de datos tengo?, ¿tengo condicionantes?, ¿cuáles son variables en mi problema y cuáles son constantes?, ¿se podrá ver para casos particulares y después resolverlo para cualquier caso?, ¿qué problema que ya he resuelto se parece a éste?, ¿cuál es la generalización del problema para ver si es más fácil de abordar?, ¿qué analogías, semejanzas puedo encontrar con otros problemas?, ¿puedo plantearlo de forma diferente para poder abordarlo?, etc.

Cuando se resuelven eventos contextualizados, está presente la meta-cognición, la cual es aquella parte del individuo que le hace ser consciente de su propio conocimiento, de saber si tiene o no todos los elementos cognitivos cuando resuelve un evento o tiene que ir a buscar en libros o consultar personas, etc. Cuando el individuo está en el proceso de resolución de un evento contextualizado, la meta-cognición es el elemento que se encarga de que el individuo se pregunte a sí mismo si va por buen camino o no; es decir, hace que busque contradicciones, incongruencias o elementos que le den la pauta para saber sí va bien. En la teoría de la Matemática en el Contexto de las Ciencias a esto se le denomina "puntos de control de error". De la misma manera, la meta-cognición está presente cuando el individuo va y verifica si el resultado obtenido satisface o no el problema planteado.

Las habilidades del pensamiento ayudan al entendimiento de las ciencias y, a su vez, las ciencias ayudan a desarrollar las habilidades del pensamiento en el individuo que las estudia. Las habilidades del pensamiento se clasifican en básicas y de orden superior. Entre las habilidades básicas se encuentran: la observación, la identificación, la comparación, la clasificación, la jerarquización, la asociación, la inducción, la deducción, la síntesis, la memoria, etc. (Nickerson, 1994) Las habilidades más sobresalientes de orden superior son: la creatividad, el razonamiento (lógico, crítico, analítico, etc.), la contextualización (vincular diferentes disciplinas transfiriendo conocimientos), el modelaje matemático, la resolución de eventos, etc.

Es claro que las habilidades del pensamiento entran en juego en el proceso de resolución de eventos contextualizados, pero también están presentes en este proceso las habilidades para aplicar heurísticas, así como habilidades meta-cognitivas, todas ellas apoyando la transferencia del conocimiento.

Las creencias son un factor que puede actuar de forma positiva o negativa en el alumno. De hecho, los alumnos, al igual que cualquier persona, poseen creencias negativas y creencias positivas, siendo las primeras las que los bloquean para actuar de forma eficiente y las segundas hacen lo contrario, ayudan a ser eficiente la resolver eventos contextualizados.

Es menester mencionar que este tipo de cursos se han instrumentado durante un semestre, dando muestras de su éxito a través de los resultados de los estudiantes cuyo aprovechamiento escolar se encuentra favorecido y la motivación hacia los estudios de ingeniería se ha incrementado.

Tercer bloque

En el tercer bloque se implementa un taller integral e interdisciplinario, con el objeto de resolver eventos reales de la industria. Este bloque se considera como la culminación del modelo didáctico de la teoría de la *Matemática en el Contexto de las Ciencias* y también de las *Ciencias en Contexto*, ya que aquí es en donde se verán reflejadas las acciones de transferencia del conocimiento desarrolladas en los bloques anteriores, así como la formación integral fomentada.

La implementación de este bloque, a diferencia de los anteriores, requiere de un grupo interdisciplinario de profesores que se comprometan con el proyecto. Por la complejidad que representan los eventos reales de la industria, en el taller participan estudiantes egresados en las ciencias que son requeridas en el área de formación de los estudiantes. Por ejemplo, para el caso de las ingenierías, participan estudiantes de física y de matemáticas, ya que se ha visto que el trabajo en

equipo es más eficiente. Trabajando entre pares de las mismas edades, el lenguaje y la confianza son componentes favorables para la resolución de los eventos contextualizados.

Conclusiones

Con las Ciencias en Contexto, el estudiante tiende a hacerse responsable de su propio aprendizaje, generándose habilidades para la autonomía en el aprendizaje y trabajo en equipo. Con esta teoría se cambia el paradigma educativo que se centra en el profesor, ante un paradigma centrado en el estudiante, donde el alumno construye su conocimiento.

El modelo didáctico involucra ciencias contextualizadas en las demás asignaturas que cursa el estudiante, constituyendo esto un contexto de tipo escolar, los eventos abordados son eventos contextualizados escolares. Mientras que los eventos que se contextualizan en las situaciones de la vida cotidiana o en las actividades laborales y/o profesionales, son contextos del mundo real, es decir, son eventos contextualizados reales.

Con el modelo didáctico, el estudiante tiene la opción de que en cualquier momento que tengan disponible pueden usar la tecnología. Las actitudes sociales se ven favorecidas. La integración del conocimiento hace presencia en las Ciencias en Contexto, contribuyendo a la calidad en la educación.

Referencias

Ausubel David P., Novak Joseph D. y Hanesian Helen (1990). *Psicología educativa, un punto de vista cognoscitivo*. México, D. F., México: Editorial Trillas.

Blando, C. M, (2002). *Comunidades Académicas Virtuales*. México, D. F., México: Editorial CTE-IPN.

Brousseau G. (1983). Obstacle sépistémologiques de la didactique des mathématiques. *Recherches en didactique des mathématiques*, 7 (2).

Camarena G. P. (1984). *El currículo de las matemáticas en ingeniería*. Conferencia magistral presentada en las Mesas Redondas sobre Definición de Líneas de Investigación en el IPN, México.

Camarena G. P. (1987). *Diseño de un curso de ecuaciones diferenciales en el contexto de los circuitos eléctricos* (Tesis de Maestría no publicada). Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México.

Camarena G. P. (1990). *Especialidad en docencia de la ingeniería matemática en electrónica*. México, D. F., México: Editorial ESIME-IPN.

Camarena G. P. (2000). Reporte del proyecto de investigación titulado*: Etapas de la matemática en el contexto de la ingeniería.* México, D. F., México: Editorial ESIME-IPN.

Camarena G. P. (2001a). *Las Funciones Generalizadas en Ingeniería, construcción de una alternativa didáctica.* México, D. F., México: Editorial ANUIES, Colección de investigaciones.

Camarena G. P. (2001b). Reporte de investigación titulado: *Los modelos matemáticos como etapa de la matemática en el contexto de la ingeniería.* México, D. F., México: Editorial ESIME-IPN.

Camarena G. P. (2002a). *La Didáctica de las Ciencias*. Conferencia magistral presentada en el III Congreso Internacional de Ingeniería Electromecánica y de Sistemas, México.

Camarena G. P. (2002b). Metodología curricular para las ciencias básicas en ingeniería. *Revista: Innovación Educativa*, 2 (10) y 2(10).

Camarena G. P. (2002c). Reporte de investigación titulado: *Los registros cognitivos de la matemática en el contexto de la ingeniería.* México, D. F., México: Editorial ESIME-IPN.

Camarena G. P. (2003). Las heurísticas disciplinarias y la matemática en contexto. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 16 (2).

Camarena G. P. (2004). Reporte de investigación titulado: *La matemática en el contexto de las ciencias y la didáctica disciplinaria.* México, D. F., México: Editorial ESIME-IPN.

Camarena G. P. (2005). Reporte de investigación titulado: *La matemática en el contexto de las ciencias: las competencias profesionales.* México, D. F., México: Editorial ESIME-IPN.

Camarena G. P. (2006). Un Enfoque de las Ciencias en Contexto desde la Didáctica. *Revista Innovación Educativa*, 6 (31).

Camarena G. P. (2010). Reporte de investigación titulado: Procesos metodológicos que identifican competencias matemáticas. México, D. F., México: Editorial ESIME-IPN.

De Bono, E. (1997). *El pensamiento lateral, manual de creatividad*. México, D. F., México: Editorial Paidós.

Delors, J.(1996). *La educación encierra un Tesoro*. Paria, Francia: Santilla Ediciones UNESCO.
García Aretio L. (2008). *Diálogo Didáctico Mediado*. Artículos de la Cátedra UNESCO, BENED Editoriales.
Herrera E. Javier y Camarena G. Patricia (2003). Los modelos matemáticos en el contexto de los circuitos eléctricos y la metacognición. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 16 (2).
Muro U. Claudia (2004). *Análisis del conocimiento del estudiante relativo al campo conceptual de la serie de Fourier en el contexto de un fenómeno de transferencia de masa.* Tesis de Doctorado no publicada, Instituto Politécnico Nacional, México.
Nickerson R. S., Perkins D. N. y Smith E. E. (1994). *Enseñar a pensar, aspectos de la aptitud intelectual*. México, D. F., México: Editorial Paidós M. E. C.
Olazábal C. A. M. (2003). *Categorías en la traducción del lenguaje natural al algebraico de la matemática en contexto* (Tesis de Maestría no publicada). Instituto Politécnico Nacional, México.
Ortiz B. A., Vera Ch. Y., Zavala H. C. y Camarena G. P. (2006). *Modelo Académico para Nuevas Modalidades Educativas: Modelo Académico.* Tomo II, Vol. 2, México, D. F., México: DINME-IPN.
Panchí, C. A. (2006). *Figuras que intervienen en programas académicos en Modalidades Alternativas.* México, D. F., México: Editorial DINME-IPN.
Polya G. (1976). *Cómo plantear y resolver problemas*. México, D. F., México: Trillas.
Villalpando R. R. y Camarena G. P. (2007). *Modelo Curricular para Modalidades Educativas Alternativas: Modelo Didáctico*. Tomo III, Vol. 2, México, D. F., México: DINME-IPN.

REGRESAR AL ÍNDICE DE CONTENIDOS

Capítulo 19

Ambiente de aprendizaje con uso de tecnología en la formación docente inicial y las habilidades intelectuales

Esperanza Margarita Martínez Becerra
Escuela Normal Profr. Serafín Peña, esperanza.martínez@normalserafinpena.edu.mx
María Celia Rodríguez García
Escuela Normal Profr. Serafín Peña, celia_rg62@hotmail.com
Ramona Dellanira Tolentino Chávez
Escuela Normal Profr. Serafín Peña, rdtch@hotmail.com

Resumen
El uso de las tecnologías para la comunicación e información como medio de aprendizaje permite mayor autonomía- Por ello, en la instrucción deben transformarse las tareas, la forma de aprender de los alumnos, el papel del docente; en suma, todo el proceso educativo.

El uso competente de los dispositivos tecnológicos para la información y comunicación exigen habilidades intelectuales, en el sentido de que éstos llegan a constituirse como una extensión de la mente, brindando mayor facilidad para procesar información de distinto tipo, además de incentivar el desarrollo del pensamiento crítico al relativizar la importancia y crédito de la información que se transmite; sin embargo, tras su creciente incorporación en la educación, los resultados obtenidos en diversos exámenes no reflejan una tendencia positiva en el desarrollo de dichas habilidades.

La formación inicial de docentes como parte de la educación superior en México, demanda del uso de herramientas electrónicas que potencien el desarrollo de las habilidades intelectuales tan necesarias, tanto en el proceso de formación, capacitación y actualización permanente, como en el desempeño docente frente a un grupo. Dicha exigencia va más allá de la dotación de una infraestructura actualizada, ya que el acceso de por sí no promueve el aprendizaje, pues su empleo usualmente se da de forma pasiva. Para ello, se requiere buscar formas de enseñar a los estudiantes a encontrar información, evaluarla críticamente y usarla de manera efectiva en el contexto de las TIC. Aquí se presenta una aproximación donde se valora una experiencia al respecto.

Palabras clave
Ambiente de aprendizaje, aprender a aprender, habilidades intelectuales, formación inicial de docentes, tecnologías de la información y la comunicación.

Introducción
Hace cinco siglos apareció en Europa la imprenta, lo que permitió que los libros dejaran de ser escasos e inalcanzables para la mayoría de la población. Hoy, de manera similar a la imprenta, las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) adquieren un papel relevante en la sociedad, en el trabajo y en el tiempo libre, en la escuela como en la casa. El material informático es cada vez más asequible por la utilización simplificada y precio accesible. Se ha pasado de una época en que la información era escasa, costosa y de difícil acceso a otra en la que es abundante, fácil de acceder y, en muchísimos casos, gratuita.

En ambos casos, la educación se enfrentó a una situación similar: ¿cómo dirigir el aprendizaje cuando se tiene ante sí una herramienta que permite mayor autonomía en la instrucción? No sólo se transforman las tareas, la forma de aprender de los alumnos y el papel del docente; se renueva, como entonces, todo el proceso educativo.

En cuanto a la formación que los alumnos reciben dentro del sistema educativo, se introducen cada vez más las TIC en los ambientes de enseñanza y de aprendizaje. Si dicha introducción por sí misma no garantiza la mejora en la calidad de los resultados, pues esto tiene más que ver con las metodologías y en este sentido, con la forma como los recursos informáticos se utilizan como medios para lograr los fines educativos, bien vale la pena cuestionarse: ¿cómo se utilizan éstos recursos en los contextos de aprendizaje?, ¿cómo se enseña a utilizarlos para tal fin?, ¿quién se responsabiliza de dicha formación?

Un ejemplo de esta falla de la instrucción puede constatarse en un reporte de investigación de Simpson (2010) sobre el monitoreo de la integración de tecnologías de información y comunicación en un contexto de aprendizaje colaborativo en línea para promover el desarrollo del pensamiento crítico. Si bien establece una mejoría en el desarrollo de esta habilidad intelectual, no se ve asociado al uso de la tecnología pues los estudiantes tuvieron escaso involucramiento en él.

Actualmente se promueve un enfoque centrado en los estudiantes en cuanto al desarrollo deliberado de habilidades para pensar, el cual se refleja en los rasgos deseables del nuevo maestro, descritos en el Perfil de Egreso (PE) del Plan de Estudios de la Licenciatura en Educación Preescolar (LEPRE) vigente. Dichos rasgos se expresan como una serie de competencias agrupadas en cinco campos: habilidades intelectuales específicas, dominio de los propósitos y contenidos básicos de la educación preescolar, competencias didácticas, identidad profesional y ética, y capacidad de percepción y respuesta a las condiciones de sus alumnos y del entorno de la escuela (Secretaría de Educación Pública, 1999).

En opinión de EdelNavarro (2004) existen investigaciones que permiten sustentar el hecho de que un alto porcentaje de los estudiantes que ingresan a educación superior tiene deficiencias para el razonamiento formal y para pensar crítica y creativamente. Esto, al parecer, ha provocado un descenso progresivo del desempeño académico de los estudiantes. Al respecto, Sánchez (2002, p.3) señala:

> *desde la década de los 70 surgen dudas e inquietudes por los síntomas que se observaban en las generaciones de jóvenes universitarios que estaban mostrando descensos en el desempeño intelectual y las causas no estaban claramente establecidas. Como consecuencia se plantean estudios sobre la detección de dificultades de los estudiantes para aprender, resolver problemas, tomar decisiones, etc; (Arons, 1976); se reseñan nuevas maneras de enseñar con énfasis en el diagnóstico de necesidades y en la aplicación de estrategias que estimulen el aprendizaje significativo, y el desarrollo de habilidades para resolver problemas (Whimbey, 1977; Whimbey y Whimbey, 1975; Whimbey y Lochhead, 1980); se presentan estrategias de investigación para analizar el procesamiento de la información que realizan los estudiantes mientras resuelven problemas (Clement, 1979); entre otros.*

El mismo autor expresa que dichos estudios llevan a suponer que muchas de las deficiencias para el razonamiento formal y el pensamiento crítico y reflexivo se deben a la falta de estructuras cognitivas consolidadas para realizar procesos mentales de operaciones formales. Al respecto, es interesante analizar los resultados del examen de ingreso a la Escuela Normal “Profr. Serafín Peña”, que durante las últimas cinco generaciones se mantienen por debajo del nivel aceptable, que es 60. (Ver Tabla 1).

Tabla 1.
Resultados del examen de habilidades (ingreso) en cinco generaciones

RESULTADOS DEL EXAMEN DE HABILIDADES (INGRESO)	
GENERACIÓN	PROMEDIO
06-10	50.85
07-11	45.60
08-12	42.67

09-13	51.38
10 - 14	48.83

En este sentido, bien vale la pena reflexionar sobre por qué los resultados obtenidos en diversos exámenes no reflejan una tendencia positiva, al menos en lo que a las habilidades intelectuales se refiere, si el uso competente de los diversos dispositivos tecnológicos para la información y comunicación demandan de habilidades intelectuales, en el sentido de que estos medios llegan a constituirse como una extensión de la mente y brindan mayor facilidad para procesar información de distinto tipo. Además, incentivan el desarrollo del pensamiento crítico al relativizar la importancia y crédito de la información que por dichos medios se transmite. ¿?.

En este contexto, la formación inicial de docentes como parte de la educación superior en México, demanda del uso de herramientas electrónicas que potencien el desarrollo de las habilidades intelectuales que habrán de poner en práctica, tanto en el proceso de formación, capacitación y actualización permanente, como de las habilidades docentes frente a un grupo de niños. Esto va más allá de la dotación de una infraestructura actualizada (como las aulas interactivas) a los docentes y alumnos involucrados en un proceso de formación, pues la dotación de espacios acondicionados, software y hardware de actualidad, no garantizan la obtención de resultados de calidad. La razón es simple, ya que en opinión de Ramos (2010), el acceso a recursos variados facilitados mediante internet, no promueve el aprendizaje, dado que los niños y jóvenes usualmente la emplean pasivamente. Se trata, entonces, de buscar formas de enseñar a los estudiantes a encontrar información, evaluarla de manera crítica y usarla efectivamente en el contexto de las TIC.

En el ámbito de la investigación, Bartolomé (2006, p. 120) expresa que podría considerarse escasa en cuanto al estudio de la repercusión o impacto educativo de las Tecnologías de la información y comunicación (TIC), y afirma que:

> *Si nos fijamos en qué tipo de investigación se hace sobre multimedia, algunos temas cruciales son: el diseño de los programas con relación a los estilos cognitivos o los estilos de aprendizaje, el análisis de los procesos de producción y a la rentabilidad de los programas en términos de eficacia. También es frecuente encontrar trabajos de investigación centrados en la validez o eficacia de un diseño específico. Entrando en diseños específicos, el hipermedia ha sido objeto de investigación, especialmente desde la perspectiva de la cohesión del texto y el análisis de la navegación y el interface.*

Considerando los planteamientos anteriores, se proponen los siguientes objetivos de investigación:

1. Estudiar el grado de relación entre un ambiente de aprendizaje con uso de la tecnología en el desarrollo de Habilidades Intelectuales, de los alumnos de 2° semestre de Licenciatura en Educación Preescolar en la asignatura de Adquisición y Desenvolvimiento del Lenguaje I.
2. Definir y analizar las características de un ambiente de aprendizaje con uso de tecnología.
3. Valorar la relación un ambiente de aprendizaje con uso de tecnología en el desarrollo de habilidades intelectuales.

Desarrollo

Problemática

En la escuela Normal “Profr. Serafín Peña” se imparten dos Licenciaturas: una en Educación Preescolar (LEPRE) y la otra en Educación Primaria, cuyos Planes de Estudio describen el Perfil de Egreso (PE) que es deseable alcanzar en lo que se considera la formación inicial de docentes. Aún cuando el PE no contempla explícitamente entre sus espacios curriculares la formación de habilidades en el uso de las TIC, sí atiende de manera transversal el desarrollo de la competencia aprender a aprender, que, como bien dicen Monereo y otros (2005), se encuentra emparentada con la búsqueda y selección de información y constituyen lo que denomina como competencias sociocognitivas básicas.

Con referencia a la introducción de las nuevas tecnologías, se observa que el Plan de Estudios vigente sólo hace mención al material audiovisual, que constituye una pequeña parte de lo que involucra a las

TIC, por lo que deja abierto el espacio para la toma de decisiones institucionales para responder a los retos de la sociedad del conocimiento en la que incursionarán los normalistas.

Por otra parte, el Plan de estudios de la LEPRE refiere que los rasgos del PE están estrechamente relacionados, se promuevan articuladamente y no correspondan a una asignatura o actividad específica. En el caso de las Habilidades Intelectuales, así como la Formación Valoral, señala que su fortalecimiento atañe a los estilos y prácticas que se habrán de promover en todos los cursos ya que la disposición y capacidad para aprender depende del interés y motivación que despierte el campo de estudios, así como del desarrollo de las habilidades intelectuales básicas, la comprensión de la estructura y la lógica de los contenidos y de los hábitos de estudio de los docentes en formación.

Los resultados de la evaluación departamental con respecto al nivel de logro de los estudiantes en el campo de las habilidades intelectuales específicas, se mueven entre un rango de apenas aceptable hacia el no aceptable (Ver Tabla 2).

Tabla 2.
Evaluación Interna del Nivel de Logro en el Aprendizaje de los Alumnos: promedios en el campo de habilidades intelectuales específicas

PROMEDIOS EN EL CAMPO DE HABILIDADES INTELECTUALES ESPECÍFICAS		
GENERACIÓN	1er.SEM	2° SEM
06-10	52	64
07-11	50	63
08-12	47	59
09-13	50	

Otro referente lo constituyen las evaluaciones externas realizadas por el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. (CENEVAL), donde se manifiesta inconsistencia en los resultados obtenidos; esto, aún y cuando de manera constante se mantienen por encima de la media nacional. Llama la atención que, en los exámenes aplicados por CENEVAL, no se evalúa el campo de las Habilidades Intelectuales Específicas en el apartado de Formación Básica (F.B.H.I.), contemplando sólo la Formación Teórico Práctica (F.T.P.H.I.); esto hace suponer que no existe claridad conceptual. (Ver Tabla 3).

Tabla 3.
Historial de resultados obtenidos en examen de CENEVAL

NORMAL "PROFR. SERAFÍN PEÑA" LICENCIATURA EN EDUCACIÓN PREESCOLAR HISTORIAL DE RESULTADOS OBTENIDOS EN EXAMEN DE CENEVAL							
AÑO	POBLACIÓN	PROMEDIO GLOBAL	F.B.H.I.	F.T.P.H.I.	MEDIA	DESV. EST.	N=
2003	32	56.37	NO EV.	58.28	56.44	10.71	6,547
2005	49	62.36	NO EV.	69.59	57.60	10.21	6,820
2006	71	57.23	NO EV.	52.93	51.77	8.67	6,902
2007	109	61.47	NO EV.	60.28	55.09	10.42	6,619
2009	77	64.92	N.D.	65.36	N.D	N.D	N.D

Estos resultados hacen pensar que, si bien es cierto que los jóvenes están inmersos en el mundo de las TIC y que muchas veces su conocimiento de ellas es superior al del propio formador, se hace imprescindible encauzar el uso de ese conocimiento en el proceso de enseñanza aprendizaje, más aún si de la formación de docentes se trata. En este sentido, la escuela debe atender los reclamos

simbólicos y pragmáticos de los jóvenes que, como reflejo del avance de las TIC, más que recibir información del maestro, deben aprender a seleccionarla y procesarla en el contexto que le da sentido, pues los actos comunicacionales en la base del procesamiento de la información generan nuevas formas de pensamiento, de socialización, de identidad cultural y de construcción del conocimiento, de los cuales no puede abstraerse el currículo (Salmasi, 2007).

Lo anterior motiva el uso de las TIC en el espacio curricular de Adquisición y Desenvolvimiento del Lenguaje I (ADYDES I) al considerar que estos recursos promueven la disposición y capacidad para aprender al despertar el interés y motivación en los estudiantes normalistas, al tiempo de desarrollar competencias sociocognitivas básicas que permitan la comprensión de los contenidos de la asignatura. Ante esta realidad surge el siguiente planteamiento: ¿Qué relación existe entre los ambientes de aprendizaje con uso de la tecnología y el desarrollo de las Habilidades Intelectuales en los alumnos de 2° semestre de Licenciatura en Educación Preescolar en la asignatura de Adquisición y Desenvolvimiento del Lenguaje I?

Marco conceptual

Ambiente de aprendizaje con uso de tecnología

La claridad conceptual es importante a la hora de adentrarse al campo de conocimiento, ya que de esta forma se establece, en parte, la perspectiva desde la cual se abordará el estudio. De ahí que en este proceso de indagación se retoma la idea de García Fallas (2003), en el sentido de que en un ambiente de aprendizaje con uso de tecnología educativa, los recursos tecnológicos son mediadores de los procesos de aprendizaje a través de las actividades que permiten realizar, ya que facilitan la interacción e interrelación en un proceso continuo de comunicación que facilitan la construcción y reconstrucción se saberes y significados, la formación de hábitos y actitudes en un marco de referencia común para todos los implicados en el proceso educativo.

Una verdadera formación profesional para la utilización del multimedia en las prácticas escolares, deberá encontrar su camino evitando dos desviaciones: por una parte, la tecnicista que hace creer que desde el momento en que sabemos servirnos de las máquinas, somos capaces de convertirlas en una herramienta pedagógica y, por la otra, la productivista que ve en la realización de productos originales, aun cuando de hecho los alumnos participen muy poco, el único objetivo de la introducción del multimedia en la escuela. (Carrier, 2006, p. 77).

En este sentido, se considera que para la creación de un ambiente de aprendizaje con uso de tecnología, resulta también relevante la aplicación de las nociones de enseñanza situada, al plantear situaciones relacionadas con la práctica docente que enfrentan los normalistas de forma gradual y progresiva durante su formación inicial como maestros. De tal forma, permitirán vivenciar dificultades y problemáticas reales de la profesión docente con la guía y acompañamiento de expertos, ya sea que se trate de los profesores de las asignaturas, los maestros titulares de grupos de niños de educación preescolar o los compañeros de clase.

Según Silva (2005a), las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), son una serie de medios tales como el hipertexto, multimedia, internet, la televisión por satélite, etc., que giran en torno a las telecomunicaciones, la informática y los medios audiovisuales. Son llamadas tecnologías de la información y la comunicación para la enseñanza (TICE) una vez que se integran o utilizan pedagógicamente en ésta, dando primacía a los principios, valores y fines de la educación. El término más empleado por el público en general es multimedia. Siguiendo a Reparáz, Sobrino y Mir, al hablar de un ambiente de aprendizaje con uso de tecnología, se apuesta:

> *a una innovación educativa y no técnica, lo que exige una profunda reflexión sobre las posibilidades de las nuevas tecnologías como medio de desarrollo curricular, sus dimensiones sustantivas y valorativas, reflexionar sobre cuestiones tales como las metas y propósitos de su uso y sobre cómo, cuándo, por qué y para quién (2006, p. 16).*

Lo deseable en un ambiente de aprendizaje con uso de tecnología educativa es observar un dinamismo permanente, debido tanto a la utilización de los recursos, como a los intercambios que se producen en torno a ellos, lo cual permite considerarlo como un contexto para la construcción de

procesos de aprendizaje. Lo anterior se basa en el hecho de que para intercambiar pensamientos con otros, se tiene la necesidad de contar con un marco de referencia común para posibilitar la comprensión mutua y que sirva a la vez de contexto para la actividad. Es entonces cuando, a decir de los autores antes citados:

> *la incorporación de la tecnología responde a la exigencia de la adecuación de la enseñanza a las diferencias individuales, característica de un enfoque pedagógico diferencial, ya que posibilita el trabajo con la tecnología:*
>
> 1. Una redefinición del tiempo de instrucción, en orden a que los alumnos alcancen los objetivos previstos en el tiempo necesario y de acuerdo con sus capacidades y conocimientos previos.
> 2. Una clara y precisa definición de los objetivos de aprendizaje que el alumno ha de alcanzar.
> 3. Diferentes tipos de actividades para un mismo objetivo de aprendizaje.
> 4. Diferente grado de dificultad en las actividades.
> 5. Retroalimentación inmediata, bien sea de verificación o de elaboración.
> 6. Diferentes tipos de agrupamiento de los alumnos en función de los objetivos de aprendizaje (posibilidades de trabajo colaborativo y lo que ello conlleva de aprendizaje activo para el alumno) (Reparáz, et al., 2006, pp. 17-18).

Es por ello que la creación de un ambiente de aprendizaje con uso de tecnología obedece a la necesidad de enseñar a los alumnos a ser autónomos en la búsqueda y selección de información, para que a futuro sean capaces de abastecerse de ella atendiendo a sus necesidades intelectuales y formativas.

> *Para ello se requiere, a su vez, de una enseñanza estratégica, es decir, flexible, centrada en la capacidad de los aprendices para autorregular ese proceso de búsqueda y selección, lo que demanda unos docentes que proporcionen procedimientos, criterios e indicadores que ayuden a gestionar esa información y a filtrarla para su adecuada explotación (Monereo et al. , 2005, p. 28).*

La tan necesaria alfabetización electrónica ha propiciado la revisión amplia de contenidos digitales, que a decir de Monereo et al. (2005), de alguna forma son consecuencia de la propia tecnología y no habían sido considerados suficientemente. La principal es una pedagogía de las imágenes, que va desde la lectura de imagen convencional, hasta los usos y producción de imágenes electrónicas.

Mucho se ha hablado de que el docente, ante todo, educa con el ejemplo, siendo modelo de actuación y no sólo en el discurso. Por ello, es necesario que, en la creación de ambientes de aprendizaje con uso de tecnología, el docente se muestre como usuario competente de la misma o bien como ejemplo de un profesional que se enfrenta ante los retos de una profesión que exige una actualización constante y, en congruencia, con las exigencias del momento histórico que le toca vivir,, siendo, incluso, capaz de asumir los desafíos que la visión a futuro deja entrever al respecto.

Por ello, la integración eficaz de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en el aula debe venir de la mano de la formación permanente del profesorado. Así lo expresan Reparaz, Sobrino, y Mir (2006), además de agregar que dicha formación debe encaminarse a conseguir que los profesores sean unos usuarios competentes y no expertos informáticos, lo que supone la formación en el uso de programas y herramientas informáticas que les permitan desarrollar aplicaciones útiles para sus áreas específicas de enseñanza. “En este sentido, apuntamos tres ámbitos de formación de profesorado, a saber: 1) la integración curricular del software comercializado; 2) las herramientas de autor para el desarrollo de materiales didácticos propios, y 3) las posibilidades didácticas de internet”. (Reparáz, et al., 2006, p.. 29-30).

Entre las bondades de integrar el uso de entornos de trabajo virtuales, se encuentra que refuerzan la idea de actividades grupales, ya que éstos permiten muchas formas de integrar actividades comunicativas y de aprendizaje a través de internet, lo que supone comunicarse de varias maneras e integrar la comunicación en el contexto más amplio de la realización de un proyecto en común, cuya duración se recomienda sea larga - de al menos un trimestre -, para que el alumno se familiarice. La actividad en un entorno de aprendizaje virtual:

consiste en organizar el trabajo de modo que el alumnado trabaje on-line. El entorno para este trabajo on-line puede ser una plataforma virtual (Web-CT), Blackboard, Moodle o cualquier otra), pero sí no es posible acceder a una de ellas, se puede optar por crear un grupo de trabajo en entornos que lo posibilitan de manera gratuita (por ejemplo, Yahoo: http://groups.yahoo.com". (Monereo, et al., 2005, p. 83).

En un entorno de trabajo virtual, el diseño de estudio de casos como medio curricular puede ofrecer simulaciones, tutoriales o ejercicios que, al ser utilizado por los profesores, al igual que en los hipermedia, constituyen un recurso donde el alumno debe buscar la información, valorarla, seleccionarla e integrarla en su camino de construcción de un conocimiento. Según Bartolomé (2006), además de que esta tarea puede ser realizada en grupo, el uso didáctico de estos programas presentan la ventaja de ofrecer al alumno un objetivo concreto sobre el cual trabajar: "una meta a la cual dirigirse, lo que no sólo resulta altamente motivador, sino que le facilita la orientación de su trabajo" (2006, p. 28).

Las habilidades intelectuales.
En lo que concierne a las habilidades intelectuales, en la opinión de Amorós (2007), son aquellas que se necesitan en la realización de actividades mentales. Para asegurarse de la posesión de éstas en los individuos, se diseñaron los *tests* de Coeficiente intelectual (CI), los *tests* de admisión, los *tests* de admisión para el postgrado en negocios. Para el citado autor, las dimensiones de la actividad intelectual son:

- La aptitud numérica: Habilidad para la velocidad y la precisión numérica.
- La comprensión verbal: Habilidad para comprender lo que se lee o se oye y la relación entre las palabras.
- La velocidad perceptual: Habilidad para identificar las similitudes y las diferencias que se pueden ver rápidamente y con precisión.
- El razonamiento inductivo: Habilidad de identificar la secuencia lógica de un problema en un problema y luego resolverlo.
- El razonamiento deductivo: Habilidad para usar la lógica y evaluar las implicancias de un argumento.
- La visualización espacial: Habilidad de imaginar la manera en que vería un objeto al cambiarle de posición en el espacio.
- La memoria: Habilidad de retener y recordar experiencias pasadas.
- Una clasificación amplia de las habilidades cognitivas diferencia entre habilidades cognitivas generales y habilidades cognitivas relacionadas con un dominio de conocimiento (VanLehn, 1996; Voss, Willey y Carretero, 1995). Las primeras tienen un carácter más general, ya que se supone actúan de forma similar a través de los diferentes dominios de conocimiento; las segundas se desarrollan en estrecha relación con la adquisición de contenidos específicos o han sido estudiadas dentro de un dominio particular (Gilar Corbi, 2003, pp. 8-9).

En la opinión de Waldegg y de Agüero (1999), aun cuando existe el acuerdo en la necesidad de desarrollar y valorar las habilidades cognoscitivas, se está muy lejos de alcanzar un consenso en cuanto a qué son y cómo deben ser evaluadas y desarrolladas; expresan que existe una gran dispersión en la literatura que trata de caracterizarlas y de determinar su relación con el desempeño académico y profesional del individuo.

Las distintas concepciones sobre habilidades cognoscitivas se agrupan, hoy en día, en tres principales posturas: primero, los estudios que se sustentan en teorías de la inteligencia; segundo, aquéllos cuyo soporte teórico son las teorías del proceso de la información; y tercero, las concepciones constructivistas del aprendizaje (Waldegg &yde Agüero, 1999, p. 4).

El ambiente de aprendizaje con uso de tecnología y el desarrollo habilidades intelectuales
En cuanto al papel de mediación los instrumentos de representación, Esteban (2002) argumenta que cada tarea tiene una demanda cognitiva específica, para la cual los aprendices tienen en mayor o menor grado las competencias adecuadas que primeramente deben reconocer en sí mismos y luego saberlas aplicar con destreza; llegar a este nivel de competencia cognitiva requiere de un entorno que

proporcione a los aprendices herramientas para apoyar las funciones necesarias para elaborar información.

> *Las herramientas cognitivas pueden ser herramientas informáticas que pueden generalizarse y cuyo propósito es abordar y facilitar tipos específicos de procedimientos cognitivos. Se trata de dispositivos intelectuales utilizados para visualizar (representar), organizar automatizar o suplantar las técnicas de pensamiento. Sirven estas herramientas para representar de una mejor manera el problema o ejercicio que se esté realizando…. (Esteban, 2002, p. 6).*

El mismo Esteban (2002) afirma que los entornos de aprendizaje intencional asistidos por ordenador "facilitan un medio para almacenar, organizar y formular de nuevo las ideas con las que contribuyen todos los miembros del grupo"; una base de conocimientos que representa la síntesis de sus ideas, algo que les es propio y de lo que pueden estar orgullosos. Los espacios de manipulación de problemas son modelos causales que permiten a los alumnos contrastar los efectos de sus manipulaciones, recibir respuestas (*feedback*) a través de los cambios en el aspecto de los objetos físicos o en las representaciones de sus acciones (cuadros, gráficos, tablas, textos, números, etc.). Los supuestos, las hipótesis y el uso de los ordenadores pueden suplir adecuadamente e incluso con ventaja el carácter físico de los problemas cuando éstos tengan esa naturaleza.

Gilar Corbi (2003), cita que autores como Scarmadalia y Bereiter (1999) respaldan la transformación de las escuelas en organizaciones de aprendizaje donde se ofrezca a los niños, destinados a vivir en la sociedad del conocimiento, las experiencias necesarias para tratar con el mismo. "Las tecnologías que van surgiendo están llevando a la creación de muchas oportunidades nuevas, que no podían imaginarse ni siquiera hace unos pocos años, para guiar e incrementar el aprendizaje" (National Research Council (Consejo Nacional de Investigación), 2000, p. 3).

> *Los artefactos que componen la herencia cultural material con la que nos ponemos en contacto desde que nacemos no sólo sirven para facilitar los procesos mentales, sino que los moldean y los transforman. Las funciones psicológicas comienzan y permanecen cultural, histórica e institucionalmente situadas y son específicas del contexto. En este sentido, no hay forma de no estar culturalmente situados cuando llevamos a cabo una acción (Cole y Wertsch, 1996). Estos autores afirman que las funciones mentales superiores son transacciones que incluyen al individuo biológico, los artefactos culturales mediacionales, y el ambiente natural y social estructurado culturalmente, del cual todos los individuos formamos parte. Esto significa que los procesos sociales dan lugar a los procesos individuales y que ambos son mediados por estos artefactos (Martínez Rodríguez, 1999, p. 25).*

Metodología

El presente estudio corresponde a un diseño cuasi experimental, al no existir manera de asegurar la equivalencia inicial de los grupos experimental y control, pues se tomaron grupos que ya están integrados. La población estuvo constituida por 352 alumnos de las últimas cuatro generaciones de la Licenciatura en Educación Preescolar, de los cuales 91 alumnos (90 mujeres y 1 varón) de la generación 2009 – 2013, distribuidos en dos grupos estables en respuesta a las condiciones de la institución, conformaron el grupo experimento. Como grupo testigo o de control se consideraron las tres generaciones anteriores de la licenciatura en el mismo semestre con un total de 261 individuos (249 mujeres y 12 varones). El diseño se constituye de preprueba – posprueba. (Ver Tabla 4).

Tabla 4.
Población de grupo control y grupo experimento

ESCUELA NORMAL "PROFR. SERAFÍN PEÑA"/ LICENCIATURA EN EDUCACIÓN PREESCOLAR. ESTADÍSTICA DE SEGUNDO SEMESTRE				
GRUPO	AÑO ESCOLAR	POBLACIÓN		
		HOMBRES	MUJERES	TOTAL
EXPERIMENTO	2009 – 2010	1	90	91
CONTROL	2008 - 2009	3	87	90
	2007 - 2008	4	86	90

	2006 - 2007	5	76	81
	TOTAL DE TRES GENERACIONES	12	249	261
	POBLACIÓN	13	339	352

Para el tratamiento, se creó un grupo de actividades denominadas: "Actividades permanentes de búsqueda, sistematización y análisis de información" (APBSAI) las cuales se diseñaron en trabajo colaborativo por parte de las facilitadoras. Consistió en una serie de Fichas de trabajo que guiaban a los alumnos en la elaboración de los productos que habrían de ser integrados, paulatinamente y a lo largo del curso, a un portafolio electrónico, una vez que recibieran retroalimentación mediante la plataforma *Moodle*.

A fin de garantizar que los productos integrados al portafolio electrónico reunieran los requisitos indispensables para trabajar los contenidos de la asignatura, se brindaron recomendaciones sobre la manera de organizar los archivos y las características que debería cumplir el nombre de los mismos; esto se hizo desde el inicio del curso, ya que en la experiencia propia y gracias a la observación sobre la forma en que los estudiantes utilizan la computadora, se había constatado que las principales problemáticas al respecto giran en torno a la deficiente organización de la información, al no utilizarse criterios para crear y nombrar carpetas y archivos de tal forma que los títulos sugieran sus contenidos, lo que posteriormente dificulta la rápida localización.

Para auxiliar en la elaboración de los productos, se proporcionaron también una serie de Formatos con la intención de que se garantizara la obtención de la información necesaria para el cumplimiento de las actividades, es decir, se tuviera claro el objetivo de la tarea. Cada grupo/clase tenía un espacio independiente en la plataforma, por lo que el trabajo colaborativo de las facilitadoras fue decisivo para lograr el desarrollo con características similares simultáneamente. La experiencia resultó de grandes aprendizajes, no sólo para los alumnos participantes, sino también para las facilitadoras. El hecho de detenerse a pensar en la mejor forma de presentar los contenidos en la plataforma, resolver oportunamente imprevistos y dudas de los alumnos, valorar los trabajos enviados y retroalimentar, obligaron a replantear la organización y administración del tiempo y los contenidos, a fortalecer el intercambio de experiencias y toma de decisiones para garantizar que el curso llegara a buen fin.

Cabe hacer mención que, si bien los contenidos del curso ocuparon el lugar central en la atención y la tecnología se empleó como un medio para lograr su adquisición, conforme surgían dudas sobre el uso de estos medios, se dedicaban espacios para orientar, sugerir formas de atención a las dificultades, ejemplificar usos, etcétera. Todo esto se realizaba, no sólo con la intervención de las facilitadoras, sino también por parte de los aprendices, que en algunos casos manifestaban un dominio sobre la tecnología mayor al de las docentes.

El instrumento a utilizar como preprueba y posprueba, corresponde a la denominada prueba pedagógica, la cual se construye a partir del Perfil de Egreso de la Licenciatura en Educación Preescolar (Secretaría de Educación Pública, 1999). Para diseñarla, se elaboran tablas de referencia por asignatura a partir de la Taxonomía de Marzano, que propone un enfoque de evaluación centrado en el uso del conocimiento y de los procesos de pensamiento complejo, más que en la información que se recuerde.

El conjunto de tablas de referencia de un semestre define el perfil referencial de dicho periodo y sirve de guía para la elaboración de reactivos por parte de la planta de maestros de la Escuela Normal; también determina su integración al banco de reactivos a utilizar en el diseño y aplicación del Examen Institucional al final de cada semestre. El proceso de integración y resguardo del banco de reactivos, el diseño y aplicación del Examen Institucional, y la generación de informes de resultados, está a cargo del Departamento de Evaluación. Este proceso ha sido certificado dentro de la norma ISO 9001:2001.
El resultado obtenido en dicho examen, en cuanto al campo de las habilidades intelectuales específicas al finalizar el primer semestre, constituirá la preprueba. La posprueba será el resultado obtenido al final del segundo semestre.

A fin de conocer la posibilidad de acceso, las habilidades en el uso de tecnología y la opinión por parte de los alumnos sobre la importancia que tiene su implementación en la formación que reciben, se aplicó una encuesta al inicio del curso elaborada a partir de la "Encuesta nacional sobre disponibilidad y uso de las tecnologías de la información en los hogares" del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2007). El informe de los datos preliminares obtenidos se publicó posteriormente en un artículo titulado "Sin permiso para aprender: Una experiencia docente con el uso de las TIC" (Martínez, Rodríguez y Tolentino, 2010). Igualmente, al final del curso se aplicó una encuesta para recuperar el grado de satisfacción de los alumnos con respecto al uso de la tecnología.

Resultados

La investigación está en proceso, actualmente se analizan resultados.

Direcciones para investigaciones futuras

En las aulas se aprende a enseñar a la luz de las teorías sobre el uso de las TIC, por lo que es imperante que, aunado a ellas, se reconsideren las nociones de enseñanza situada sin dejar de lado los principios, valores y fines de la educación que permitan revisar e incluso replantear el papel del profesor, la evaluación a través de estos medios, las consignas y las habilidades que se habrán de promover, dimensionar los esfuerzos que demanda, así como la necesaria colaboración como elemento indispensable para el desarrollo de habilidades y actitudes que permitan aprender permanentemente y para la vida. Es menester continuar indagando sobre la mejor forma de introducir estos medios en la enseñanza, sin olvidar abrir espacios para valorar su impacto y redefinir el rumbo que habremos de tomar en la búsqueda de nuevas alternativas de actuación para asegurar que las escuelas se transformen en organizaciones de aprendizaje.

Conclusión

La incorporación de las TIC en la enseñanza tiene que superar esfuerzos aislados y desarrollarse como parte de una política de centro; sólo así será posible incidir con mayor calidad en la formación de habilidades y actitudes necesarias para el aprender a aprender a lo largo de la vida.

Dicha incorporación debe realizarse desde una perspectiva pedagógica que lleve a reconsiderar el tipo de hombre que se desea formar para responder a los retos de la sociedad del conocimiento, es decir, debe replantearse el papel del docente, del alumno y de los medios tecnológicos al alcance en el proceso educativo, de tal manera que se lleve a vivenciar en el aula las situaciones que habrán de vivirse en el desempeño personal y profesional, de tal manera que los contenidos y formas de trabajo adquieran sentido para los aprendices.

La adopción de los medios tecnológicos en la enseñanza brindan la oportunidad de mirar con nuevos ojos el proceso educativo, revisar e incorporar los principios del aprendizaje situado, el aprendizaje social, a poner en el centro de la toma de decisiones al alumno y valorar el resultado de su uso para buscar nuevas alternativas en la búsqueda de una educación de calidad.

Referencias

Amorós, E. (2007). *Comportamiento organizacional.* Recuperado de Biblioteca Virtual EUMMEDNET: www.eumed.net/libros/2007a/231/

Bartolomé, A. R. (2006). *Nuevas tecnologías en el aula. Guía de supervivencia.* México: Graó.

Carrier, J.-P. (2006). *Escuela y multimedia.* México: Siglo XXI Editores S.A. de C.V.

Edel Navarro, R. (2004). *La educación y el desarrollo de habilidades cognitivas.* Recuperado de sitio Web Red científica http://www.redcientifica.com/doc/doc200411134401.html

Esteban, M. (noviembre de 2002). *El diseño de entornos de aprendizaje constructivista.* Revista de educación a distancia (RED), 6. Recuperado de http://www.um.es/ead/red/6/documento6.pdf

García Fallas, J. (2003). El potencial tecnológico y el ambiente de aprendizaje con recursos tecnológicos: informáticos, comunicativos y de multimedia. Una reflexión epistemológica y pedagógica. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 1 -23.

Gilar Corbi, R. (2003). *Adquisición de Habilidades Cognitivas.Factores en el desarrollo inicial de la competencia experta.Tesis Doctoral.* Alicante, España.: Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes. Universidad de Alicante.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. (2007). Encuesta nacional sobre disponibilidad y uso de las tecnologías de la información en los hogares Recuperado de http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/cuestionarios/encuestas/especiales/C_endutih2007.pdf

Martínez Rodríguez, M. Á. (29 de Septiembre de 1999). *El enfoque sociocultural en el estudio del desarrollo y la educación. Revista electrónica de investigación educativa.* Recuperado de http://redie.uabc.mx/vol1no1/contenido-mtzrod.html

Martínez, E. M., Rodríguez, M. C., y Tolentino, R. D. (2010). Sin permiso para aprender. Una experiencia docente con el uso de las tic's. *EN. Escuela Normal "Miguel F. Martínez", Centenaria y Benemérita.*, 36-38.

Monereo, C., Badia, A., Domènech, M., Escofet, A., Fuentes, M., Rodríguez Hiera, J. L., y otros. (2005). *Internet y competencias básicas.* México: Graó.

National Research Council (Consejo Nacional de Investigación). (2000). El Aprendizaje: de Especulación a Ciencia. En N. R. Investigación), *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School (Cómo Aprende la Gente: Cerebro, Mente, Experiencia, y Escuela)* (A. Oviedo, Trad., págs. 2-17). Washington, D.C.: National Academy Press (http://www.eduteka.org/ComoAprendeLaGente.php3).

Ramos, M. A. *Blog and Complex Thinking: A Case Study (El Blog y el Pensamiento Complejo: Un estudio de caso.).* Recuperado de ERIC. Education Resources Information Center: http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/detail?accno=ED514801

Reparáz, C., Sobrino, Á., y Mir, J. I. (2006). *Integración curricular de las nuevas tecnologías.* Barcelona: Ariel,S.A.

Salmasi, N. (2007). *Laurus.* Recuperado de Red de revistas científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal: http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?¡Cve=76102310>ISSN1315-883X

Sánchez, M. (2002). *La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades del pensamiento. Revista electrónica de investigación educativa-* Recuperado de http://redie.uabc.mx/vol4no1/contenido-amestoy.html

Secretaría de Educación Pública. (1999). *Plan de Estudios. Licenciatura en Educación Preescolar.* México: SEP.

Silva, S. (2005a). *Medios didácticos multimedia para el aula. Guía práctica para docentes.* México.: Vigo: Ideas propias.

Simpson, A. (00 de 07 de 2010). *Title: Integrating Technology with Literacy: Using Teacher-Guided Collaborative Online Learning to Encourage Critical Thinking. (Integrando tecnología con alfabetización: Uso de aprendizaje colaborativo en línea guiado para promover pensamiento crítico).* Recuperado de ERIC. Education Resources Information Center: URL: http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/detail?accno=EJ893352

Waldegg, G., y de Agüero, M. (1999). Habilidades cognoscitivas y esquemas de razonamiento en estudiantes universitarios. *Revista Mexicana de Investigación Educativa.*, 203 . 214.

REGRESAR AL ÍNDICE DE CONTENIDOS

ACERCA DE LOS ORGANIZADORES DE LOS SIEs

SIE 1.
Herramientas, formación y capacitación en y para entornos e-learning y b-learning.
Coordinadores: Dra. Yadira Navarro (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla -BUAP-) y Dr. Manuel Juárez Pacheco (Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico –CENIDET-)

Dra. Yadira Navarro (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla -BUAP-). Licenciada en Economía por la Fundación Universidad de la Américas. Especialista en Políticas Públicas de Modernización Educativa por el Centro de Estudios Universitarios CEU de la BUAP. Maestra en Calidad de la Educación por la Fundación Universidad de la Américas, doctora en Educación con *"Magna Cum Laude"* por la Universidad Autónoma de Aguascalientes. Es profesora – investigadora en la Facultad de Ciencias de la Electrónica de la BUAP, en donde además es coordinadora de tutores y miembro de la Academia de Formación Integral. Desde su ingresó a la BUAP, en 1993 ha participado como Secretaria Académica en la Dirección General de Educación Media Superior (DGEMS-BUAP), Asesora e Investigadora en el Centro de Investigaciones sobre Opinión (CISO-BUAP), Investigadora en el Centro de Estudios Universitarios (CEU-BUAP). Ha impartido cursos al interior de la misma Universidad en las Maestrías en Educación Superior y en Administración y Gestión de Instituciones Educativas. También ha participado como docente en otros posgrados sobre educación en las Universidades Madero, Iberoamericana, Realística de México, UCIC y UDLAP. Participo en los trabajos de la Reforma del Modelo Educativo y Académico de la BUAP, que dio origen al Modelo Universitario Minerva MUM.

En el 2008, se incorporó a la Dirección General de Innovación Educativa, en donde participó en el diseño y creación del eje transversal y curso de formación general: "*Desarrollo de habilidades para el uso de la tecnología, la información y la comunicación"*. Como resultado de estos trabajos inició su interés en el ámbito de los Entornos Virtuales. Es miembro del COMIE, de la Red de Investigación e Innovación en Sistemas y Ambientes Educativos (RIISAE) del Espacio Común de Educación Superior a Distancia (ECOESAD), del Nodo del Programa Institucional de Evaluación Docente (PIEVA-BUAP).
Ha realizado investigaciones en temas de seguimiento de egresados y trayectorias académicas, Evaluación docente, Escuelas Normales y formación docente, Federalismo, y descentralización de la educación México, expansión de la cobertura de secundaria con enfoque de género.
Correo electrónico: ynavarro@ultranet.com.mx

Dr. Manuel Juárez Pacheco (Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico –CENIDET-). Psicólogo educativo por la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, especialista en Computación Educativa y maestro en Computación, con mención honorífica, por la Fundación Arturo Rosenblueth, A.C. y Doctor en Ciencias con especialidad en Investigaciones Educativas por el Departamento de Investigaciones Educativas del CINVESTAV del IPN. Es profesor – investigador y miembro fundador del Cenidet, es profesor del Instituto de Ciencias de la educación de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) en programas de licenciatura y en la maestría en Enseñanza de las Ciencias, donde es miembro del Consejo Académico. Sus intereses de investigación incluyen el uso de las tecnologías de la información en los procesos de aprendizaje colaborativo asistido por computadoras en entornos e-learning y b-learning, especialmente en el área de matemáticas, y la formación de profesores de matemáticas y ciencias. Es Investigador líder del proyecto: "Evaluación tecnopedagógica del aprendizaje del álgebra con el curso on line. Álgebra del National Repository of Online Courses (NROC)", subvencionado por la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet 2 (CUDI). Es miembro del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE), miembro fundador de la Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemáticas A. C. (AMIUTEM), y de las comunidades Educación y Matemáticas del CUDI. Actualmente forma parte del Sistema Estatal de Investigadores (SEI) del estado de Morelos con nivel "C".
Correo electrónico: juarezmanuel@cenidet.edu.mx

SIE 2.
Competencias digitales para la formación docente.
Coordinadores: Dr. Rubén Edel Navarro (Universidad Veracruzana –UV-) y Dr. Rafael Morales (Universidad de Guadalajara –UDG-)

Dr. Rubén Edel Navarro (Universidad Veracruzana-UV-).
Licenciado en Psicología por la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM). Maestro en Educación con especialidad en Desarrollo Cognitivo por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), donde participó durante 10 años como docente y coordinó los Programas de Desarrollo Académico y de Investigación de la Universidad Virtual del Campus Toluca. Doctor en Investigación Psicológica por la Universidad Iberoamericana (UIA). Miembro de la Sociedad Mexicana de Psicología (SMP), de la Red Iberoamericana de Investigación sobre Cambio y Eficacia Escolar (RINACE), del Consejo Mexicano de Investigación Educativa A.C., y Coordinador del área de conocimiento sobre Entornos Virtuales de Aprendizaje del COMIE, del Sistema Nacional de Investigadores del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACyT), de la Red de Investigación e Innovación en Sistemas y Ambientes Educativos (RIISAE) del Espacio Común de Educación Superior a Distancia (ECOESAD) y de la Red Temática de Tecnología de la Información y Comunicación del CONACyT, en donde dirige el Gran Reto TIC y Educación en el siglo XXI. Actualmente se desempeña como Investigador de tiempo completo adscrito a la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana, donde coordina el Departamento de Investigación Educativa y el Doctorado en Sistemas y Ambientes Educativos, además de participar como docente de la Maestría en Didáctica de las Ciencias Sociales en la Región Veracruz-Boca del Río. Asesor y profesor adjunto del doctorado Instructional Technology and Distance Education de la Fischler School of Education and Human Services, así como, integrante del Committee Chair of Applied Research Center de la Nova Southeastern University de la Florida, USA. Asimismo, realiza estudios en Tecnología Educativa, sobre las cuales ha publicado diversos artículos de investigación y divulgación en revistas arbitradas a nivel nacional e internacional. Es autor de varios libros publicados en España, Colombia y México. Entre sus distinciones recientes se encuentran el Premio Internacional a la Innovación Educativa, otorgado por la Nova Southeastern University, de la Florida. USA., Reconocimiento por su trayectoria de investigación, otorgado por la Universidad Veracruzana, Reconocimiento como mejor maestro evaluado por los alumnos en el 2008, otorgado por la Universidad Veracruzana, Investigador Nacional Nivel I por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACyT), Becado por el CONACyT-UV para su estancia Posdoctoral 2008-2009 dentro del Padrón Nacional del Posgrado.
Correo electrónico: redel@uv.mx

Dr. Rafael Morales (Universidad de Guadalajara –UDG-). Estudió la Licenciatura en Matemáticas en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, la Maestría en Ciencias Computacional en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Morelos y el doctorado en el Departamento de Inteligencia Artificial de la Universidad de Edimburgo. Al terminar la maestría ingresó como investigador al Instituto de Investigaciones Eléctricas. Posteriormente participó en el proyecto europeo LeActiveMath, primero en la Universidad de Northumbria (Newcastle) y después en la Universidad de Glasgow, en la Gran Bretaña. En julio de 2006 regresó a México para trabajar como profesor investigador en el Instituto de Gestión del Conocimiento y el Aprendizaje en Ambientes Virtuales del Sistema de Universidad Virtual de la Universidad de Guadalajara. Su trabajo de investigación se ha enfocado hacia el modelado del estudiante en entornos virtuales de aprendizaje. De manera general, su área de interés incluye las tecnologías de información y comunicación aplicadas a la educación y la colaboración, la formación en el área tecnológica y la gestión del conocimiento. Fue Candidato a Investigador Nacional en 2001-04 y es Investigador Nacional Nivel I desde 2009. Actualmente coordina el Doctorado en Sistemas y Ambientes Educativos en la Universidad de Guadalajara, como parte de un programa interinstitucional en el contexto de ECOESaD.

Correo electrónico: rmorales@udgvirtual.udg.mx

SIE 3.
Movimiento educativo abierto (estrategias, recursos y mejores prácticas) y Formación de investigadores educativos.
Coordinadores: Dra. María Soledad Ramírez Montoya (Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey –ITESM-), Dr. Juan Manuel Fernández (Presidente de la Red de Innovación de Red de Investigación e Innovación en Educación del Noreste de México –REDIIEN-) y Dra. Esperanza Lozoya (Instituto Politécnico Nacional –IPN-)

Dra. María Soledad Ramírez Montoya (Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey –ITESM-) realizó estudios de profesora de Educación Preescolar en la Escuela Normal de Sonora y la Licenciatura en Ciencias de la Educación en el Instituto Tecnológico de Sonora. Con el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y de la Secretaría de Educación de Sonora realizó estudios de Maestría en Tecnología Educativa y Doctorados en Educación y en Psicología de la Educación: Instrucción y Currículo en la Universidad de Salamanca (España). Sus líneas de investigación son las estrategias de enseñanza, los recursos tecnológicos para la educación y la formación de investigadores educativos. Actualmente es profesora titular de la Escuela de Graduados en Educación del Tecnológico de Monterrey en los programas de maestría y doctorado donde imparte cursos de modelos y estrategias de enseñanza, demandas educativas para la sociedad del conocimiento, investigación para la mejora de las prácticas educativas y desarrollo de proyectos de tecnología educativa. Es directora de la Cátedra de Investigación de Innovación en Tecnología y Educación, es investigadora asociada al Centro de Investigación en Educación del Tecnológico de Monterrey y es miembro del Sistema Nacional de Investigadores. Participa en la Red de Posgrados en Educación, en el Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE), en la Red de Investigadores de la Investigación Educativa (REDIIE), en la Red de Innovación de Red de Investigación e Innovación en Educación del Noreste de México (REDIIEN) y es Presidenta del Comité de Aplicaciones y asignación de Fondos en la Corporación de Universidades para el Desarrollo de Internet (CUDI).
Correo electrónico: solramirez@itesm.mx

Dr. Juan Manuel Fernández (Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey –ITESM-). Es Licenciado en Psicología, titulado con Mención Honorífica dentro del Programa de Alta Exigencia Académica por la Facultad de Psicología de la UNAM, así como Doctor en Educación y Lingüística por la Open University, Reino Unido, con el apoyo conjunto de CONACYT y del *Overseas Research Students Awards Scheme* de la *UK Universities Association*. Se ha desempeñado como Asistente de Investigación del Laboratorio de Cognición y Comunicación de la Facultad de Psicología de la UNAM; Guionista Educativo de la Universidad Anáhuac; Investigador Asociado del *Centre for Language and Communications* y de la *Educational Dialogue Research Unit* de la Open University; Tutor de Proyectos de Innovación de la Gestión Educativa dentro de la Especialidad en Política y Gestión Educativa de FLACSO México; así como Sub-Coordinador de Investigación del Comité Regional Norte de la Comisión Mexicana de Cooperación con la UNESCO. Hasta julio de 2010 fungió como Profesor-Investigador de Tiempo Completo en la Facultad de Psicología de la UANL. Actualmente es Profesor-Investigador de Tiempo Completo de la Escuela de Graduados en Educación del Tecnológico de Monterrey y Presidente de la Red de Investigación e Innovación Educativa del Noreste de México (REDIIEN). Ha presentado ponencias arbitradas en varios congresos nacionales y en el extranjero y es autor de múltiples artículos arbitrados, entre los que destacan recientemente los realizados en las revistas *Technology, Pedagogy and Education*, *Journal of Classroom Interaction*, *Thinking Skills and Creativity* y *Journal for Moral Education*, así como los libros académicos *"Escenarios virtuales y comunidades de práctica"*, *"Investigación, política y gestión educativa desde Nuevo León"* y *"Aprendiendo a escribir juntos"*.

Sus líneas de investigación incluyen la conformación de comunidades de práctica, la evaluación de la calidad educativa y el análisis del discurso en escenarios educativos mediados por el uso de tecnología digital. Estas líneas de investigación han sido desarrolladas con financiamiento de la *UK Universities Association*, MirandaNet, los fondos sectoriales y mixtos de CONACYT, así como con recursos del Gobierno del Estado de Nuevo León y del Instituto de Evaluación Educativa de Nuevo León. Dentro de estas líneas ha enseñado cursos en la licenciatura, maestría y doctorado de la Facultad de Psicología de la UANL y de otras instituciones como la Open University, el Instituto Máter y el Tecnológico de Monterrey. Ha supervisado el desarrollo de tesis y obtención de grado de varios alumnos de licenciatura y posgrado y actualmente dirige el trabajo de investigación de una tesis doctoral y cuatro tesis de maestría en la UANL, en la Universidad de Monterrey y en el Instituto de Psicoterapia. Es Investigador Nivel I del Sistema Nacional de Investigadores en CONACYT.
Correo electrónico: j.m.fernandez@itesm.mx

Dra. Esperanza Lozoya (Instituto Politécnico Nacional –IPN-). Es egresada de la Universidad Nacional Autónoma de México de la Facultad de Filosofía y Letras, donde obtuvo su Licenciatura en Pedagogía con "Mención Honorífica". Posteriormente en la misma Facultad cursó y obtuvo el Grado de Maestra en Pedagogía. Después en el Proyecto de Estudios Sociales, Tecnológicos y Científicos (PESTyC) ahora Centro de Investigaciones Económicas Administrativas y Sociales (CIECAS) del IPN, obtuvo el Grado de M. en C en Metodología de la Ciencia. Más tarde tomó 10 cursos de Propósito Específico en la Maestría de Administración y Desarrollo de la Educación en la Escuela Superior de Comercio y Administración (ESCA) Santo Tomás, IPN. En el Instituto Politécnico Nacional, en la ESCA Santo Tomás obtuvo el Grado de Doctorado en Ciencias Administrativas (2 julio 2009) dentro de la línea: Administración y Desarrollo de Instituciones Educativas. Es miembro de la REDMIIE (Red Mexicana de Investigadores de la Investigación Educativa), del COMIE (Consejo Mexicano de Investigación Educativa) y de AMMCI (Asociación Mexicana de Metodología de la Ciencia y de la Investigación A.C). Actualmente es docente investigadora educativa del CIECAS, donde imparte clases en la Maestría de Metodología de la Ciencia y es Coordinadora del Proceso de la Propuesta de la Maestría en Docencia Científico Tecnológica. El Politécnico le ha publicado tres libros para la Formación de Investigadores, titulados: 1. La Investigación Educativa en el IPN, Frente al Siglo XXI. 2. Compendio de Referencias Bibliográficas para la Planeación y Desarrollo de Proyectos en Investigación Educativa. Editorial CIECAS/IPN, 2004. 3. Educación y Ciencia. La Educación como Fenómeno Social. Editorial CIECAS/IPN, 2004. En prensa 4. Gigantes de la Psicología Humanista (2011). En coautoría con el (Dr. Víctor Mainou). 5. ¿Cómo implementar las Competencias Genéricas en el Aula? (2011).
Correo electrónico: perylozoya@yahoo.com.mx

El presente libro es un esfuerzo de profesores-investigadores vinculados por su interés compartido en el área de conocimiento sobre los Entornos Virtuales de Aprendizaje y en el marco de los propósitos del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE) y del Gran Reto TIC y Educación de la Red TIC-CONACyT, de manera particular en sus objetivos de promover y organizar encuentros académicos que propicien la comunicación y discusión entre investigadores, así como la difusión de conocimientos hacia sectores interesados en la temática educativa (COMIE-Estatutos 3.VI).

En este sentido, la obra comparte los trabajos presentados en un Foro interregional de investigación sobre Entornos Virtuales de Aprendizaje, el cual entre sus diversos objetivos pretendió, tanto promover la formación de investigadores noveles como apoyar los estudios con enfoque multidisciplinario, interinstitucional, intergeneracional e interregional, así como también generar un espacio de reflexión, construcción e interacción en el área de conocimiento para potenciar la difusión de los resultados de investigación en congresos nacionales (como el XI Congreso Nacional de Investigación Educativa) e internacionales, y la conformación de redes regionales de investigadores.

Si bien el campo de estudio sobre los Entornos Virtuales de Aprendizaje es muy amplio, la idea de mostrar los trabajos desarrollados por las instituciones de cada región, delimitó los ejes temáticos de los Seminario de Investigación Educativa (SIE), en donde contribuyeron seis estados de la República Mexicana: Puebla y Morelos (SIE-1), Veracruz y Jalisco (SIE-2), y Nuevo León y Distrito Federal (SIE-3).